La géométrie comparée et la géométrie sacrée

Les PYRAMIDES de GIZEH

Un plateau en Or

Yvo Jacquier

LA GÉOMÉTRIE COMPARÉE

Juin - Août 2012

PRÉSENTATION

Dans sa première approche, l'étude est allée depuis l'objet et ses cotes jusqu'à son modèle géométrique. Cette démarche consiste à identifier des figures selon les cotes du plan, en l'occurrence celui des Pyramides. Les figures finissent par constituer un schéma d'ensemble, cependant les lignes identifiées ne cessent d'être celles du plan, comme si le bâtiment avait précédé son dessin... L'article qui expose cette première recherche est accessible à l'adresse : http://www.jacquier.org/IREM/Yvo_Jacquier-Les_pyramides_de_Gizeh-II.pdf

Cette étape est incontournable, et souvent elle suffit à atteindre l'objectif principal de l'étude : ouvrir les oeuvres d'art et d'architecture à l'interprétation (outre la preuve de l'existence d'une pratique géométrique). Devant l'importance du sujet ainsi que la révélation qu'il porte, il nous faut suivre le chemin carrément inverse, id est celui qui va de la conception initiale jusqu'au concret du plateau de Gizeh. Nous allons en quelque sorte tenter de nous mettre à la place des architectes. « Vaste tâche ! » remarquerait un certain général...

La géométrie avec les yeux

La géométrie comparée étudie la composition des oeuvres d'art et d'architecture. La première et la plus noble forme d'organisation est connue sous le terme de géométrie sacrée, mais il est légitime de l'appeler « géométrie avec les yeux ». Son développement commence dès le paléolithique, et il n'est pas établi que les Égyptiens soient les premiers à maîtriser cet art. Les populations mégalithiques organisent avant eux leurs plantations de menhirs (et autres dolmens et cairns), avec le même type d'arguments que les Égyptiens. Cette piste mérite d'être explorée, en évitant si possible les pièges de la “sur-inspiration”. Le corpus de la géométrie sacrée égyptienne est enfin reconstitué, et l'article qui lui est spécialement consacré est accessible à l'adresse :
http://www.jacquier.org/IREM/Yvo_Jacquier-Geometrie_egyptienne.pdf

La géométrie sacrée respecte les règles ‘techniques’ des autres approches (elles se résument aux axiomes que Thalès énoncera). Cependant les relations entre les formes et les nombres, qui sont le propre des mathématiques, ne s'y contentent pas d'exactitude : ces liens portent le sens profond de la symbolique. Le premier but de cette pratique est de construire des symboles, et leur code génétique est mathématique ! En cela le calcul permet progressivement d'exprimer une liaison mécanique, comme la perspective qui émerge à la Renaissance permet de lier les oeuvres au réel. Mais pour ceux que l'on appelle *les Anciens*, ces relations ont un sens qui tient du sacré, et qui permet à leurs oeuvres d'exprimer une vision du monde. En outre jusqu'à l'époque de Pythagore, les relations algébriques entre les formes et les nombres sont qualifiables de partielles. Les deux types d'éléments sont sur les rives séparées d'un même fleuve que l'esprit traverse comme il peut. Le célèbre théorème permet, tel un pont entre les rives, de résoudre les écarts du compas au calcul... Pour autant, la tradition se maintient et même se développe dans les marges des mathématiques objectives qui progressent en direction d'Euclide. La géométrie sacrée continue d'attribuer aux formes un sens symbolique que les nombres ouvrent à l'interprétation.

Les pythagoriciens constitueront, après les Égyptiens, une des grandes écoles de cet art. Puis il y aura Byzance (sans oublier les Celtes), les écoles russes et enfin l'Italie de la Renaissance, dont Dürer achèvera le testament... 2 500 ans avant l'ère chrétienne, les hommes de Gizeh développent leur géométrie sacrée sur un quadrillage. Il leur permet de jauger d'un coup d'oeil les distances comme les angles. Ainsi ce que nous appelons √5 est, selon leurs principes, la diagonale d'un double carré (que l'on pourrait tout aussi bien noter $\Delta 2$). La séparation du monde du calcul avec celui de la géométrie est d'ailleurs explicite dans le mythe d'Horus, le Dieu à la tête de faucon. Son oeil droit et solaire est celui du géomètre : il exprime la précision. Le gauche s'est perdu dans la bataille qu'il livra avec l'oncle Seth (le vilain *oryctérope du Cap*) afin de venger son père Osiris. Cet oeil lunaire, perdu pour la contemplation et la réalisation du monde, est miraculeusement récupéré par les filets de Thot (le magique ibis blanc), et il devient symbole et même outil du calcul : le fameux oeil Oudjat, que ferme l'artisan pour viser avec l'autre.

La conception du site

La structure que nous allons construire concerne l'empreinte des trois pyramides et leur carré de base. À commencer par ceux de Khéops et Khéphren, les deux grandes. Une étude ultérieure s'attachera à ancrer ce schéma complexe sur le site tout entier et ses nombreux éléments (routes, murs d'enceinte, mastabas et temples, autres pyramides, barques solaires etc.). À cette occasion, il faudra notamment aborder la question de l'antériorité du site par rapport aux grandes pyramides (~2500 ans AEC). Pour l'instant, la structure qui lie les trois carrés apporte la preuve de leur conception : un projet d'ensemble se révèle.

Une place primordiale est accordée à la précision des résultats et à leurs marges. C'est, selon les règles de la science, l'aspect probant de l'étude. En résumé il ne saurait être question de hasard (ou d'inspiration) devant tant de cohérence et de précision. Plus loin encore, la précision de l'ensemble (conception géométrique et réalisation architecturale) dépasse les nécessités liées à l'identification des structures mathématiques et des fonctions symboliques. La question se pose en effet, de la finalité d'un tel effort. Les Égyptiens savaient pertinemment que l'exactitude n'est pas de ce monde. Ils ne couraient pas après cette chimère, et il ne rêvaient pas davantage de figurer au Guiness des records de la technologie - la rusticité de leurs procédés suffit à nous en convaincre. En réalité, leur précision met hors de doute le langage symbolique du plateau de Gizeh, et cette forme d'insistance porte un message au-delà de tous : leur civilisation s'adresse au futur.

L'histoire s'est depuis longtemps habituée à étudier des sources écrites, au point de ne comprendre dans la pratique que cette unique forme du discours. L'archéologie, faute de ce support, s'est forgé des outils alternatifs, auxquels la science apporte une grande contribution. Avec le site de Gizeh, nous disposons d'un témoignage d'un genre particulier. Les architectes égyptiens y ont écrit leur langage symbolique dans des objets de géométrie. Jusqu'à plus ample informé, ils n'ont pas éprouvé le besoin de doubler cette oeuvre par l'écrit. On peut admettre que cette sorte d'étiquette aurait paru fluette face à la masse architecturale des pyramides !

« L'humanité redoute le temps, mais le temps redoute les pyramides »
« Le XXI^{ème} siècle sera spirituel ou ne sera pas. »
Peut-être André Malraux

CHAPITRE - I
UN SUJET EN OR

Les publications de John A.R. Legon

Le physicien John A.R. Legon a rassemblé les résultats de mesure des principales études du plateau de Gizeh, depuis les plus récents (M. Lehner, 1985) jusqu'aux plus anciens (Flinders Petrie, 1880-2). Sir Legon a ensuite prolongé ce travail d'une réflexion rationnelle, jusqu'à proposer une unité de mesure égale à 250 coudées royales égyptiennes. Il amorce ainsi le principe de quadrillage typique de la géométrie sacrée. Un article, traduit en français avec l'aide de Stéphane Fargeot, est accessible sur Internet à l'adresse :

http://www.john-legon.co.uk/gizeplan.htm

Le travail de John A.R. Legon présente un grand intérêt. Tout d'abord, il inscrit les mesures du plan dans une logique arithmétique qui ne rompt pas avec celle du compas. Et c'est un pas considérable vers la résolution du système de composition des pyramides. Ensuite, ce plan évite à la présente étude une étape particulièrement sujette à caution : l'identification des lignes de repère. Elles sont officiellement établies à l'avance, qui plus est assorties de marges de précision. Un vrai bonheur !

L'enjeu

L'enjeu est de taille car, comme nous allons le constater, la précision du plan permet de pousser les propositions au-delà de toute attente, et le hasard devra céder sa place au génie des Égyptiens. Cette précision devient même la preuve formelle d'une volonté : ils nous ont laissé ce plateau en héritage, tel un testament de leur savoir...

Le nombre d'or est l'objet d'interrogations, autant que de nombreuses spéculations. Si les Égyptiens n'en furent pas forcément les découvreurs, un fait s'établit au fil de cette étude : ils en avaient la totale maîtrise.

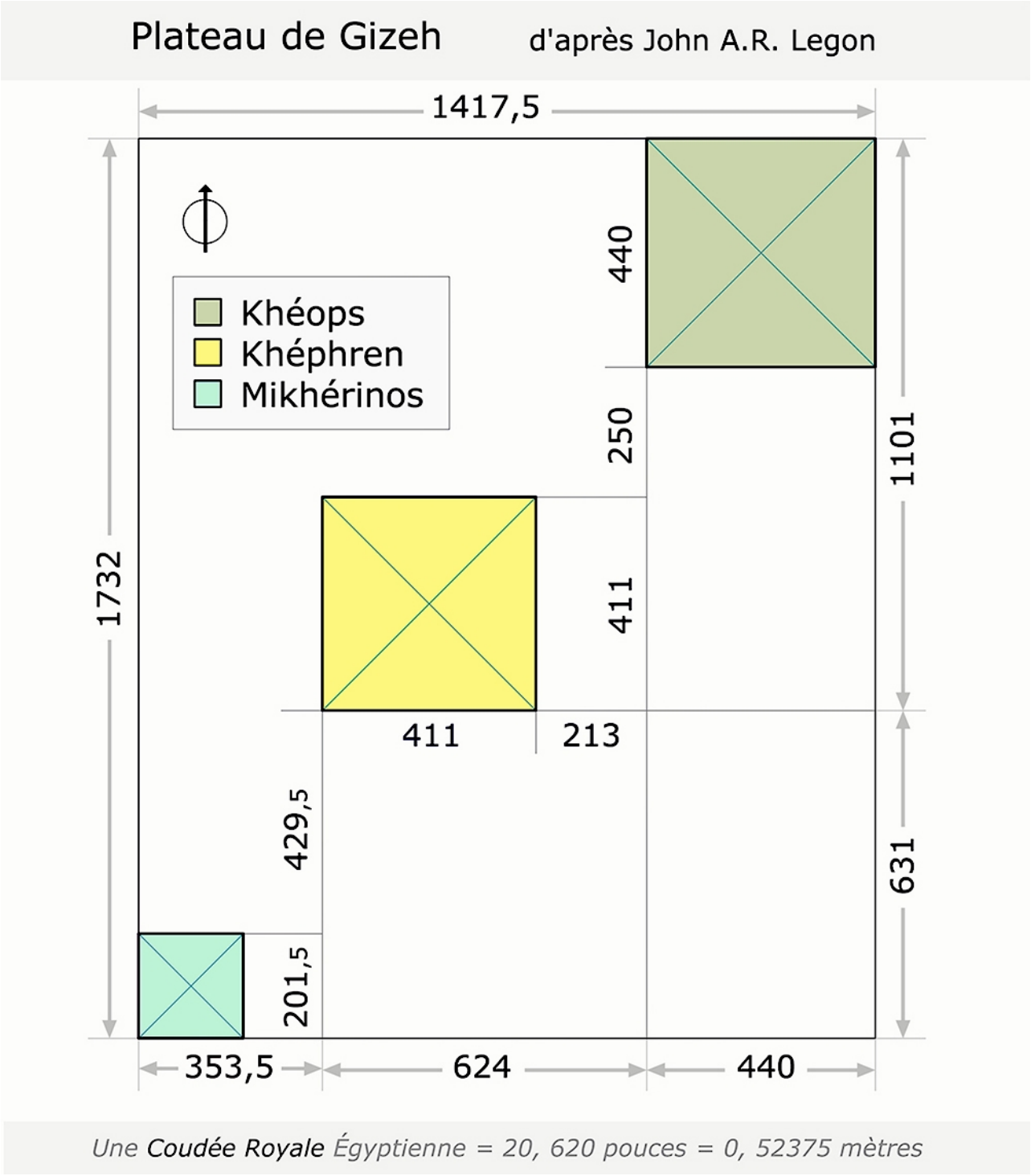
La géométrie de compas, ou géométrie sacrée, se pratique et se comprend avant tout avec les yeux. Cette façon de penser s'est progressivement éteinte à partir de la Renaissance, au point que ses éléments mathématiques les plus simples sont tombés dans l'oubli. Une première publication rompt le silence des ateliers de peintre, dans la très respectable revue Repères-IREM (Instituts de Recherche sur l'Enseignement des Mathématiques) :

http://www.univ-irem.fr/spip.php?article=71&id_numero=87

Il est à noter que la géométrie comparée, discipline qui se consacre à l'étude des “phénomènes géométriques de l'art”, doit beaucoup à cette institution, notamment à l'un de ses responsables : Jean-Paul Guichard.

Le plan de Gizeh

Ce visuel est une mise en couleur du plan de synthèse que propose John A.R. Legon dans l'article qui nous sert de référence - dont cette image : http://www.john-legon.co.uk/images/plan02.gif



*Une **Coudée Royale** Égyptienne = 20, 620 pouces = 0, 52375 mètres*

Le plan au sol des pyramides doit ensuite être replacé dans son contexte général. Plusieurs schémas accessibles par Internet semblent partager la même origine, comme celui que proposait pour un temps le site de l'Université de Leyde (Pays-Bas)... L'ajustement du fichier à celui des trois pyramides dont nous disposons est le seul indice de sa validité. Le plan que propose Wikipedia, au moment où s'écrit ce texte, est faux : ses trois pyramides ne s'accordent pas au fichier de référence. Celui de Leyde, dont nous nous servons, donne de bons résultats même si nous devrons conserver une réserve jusqu'à la certification de ses cotes.

Comme nous allons le découvrir, les trois carrés des pyramides ouvrent un espace particulier à l'intérieur du vaste plateau de Gizeh : celui d'une précision aussi extrême que sophistiquée. Dans le futur, tout l'art des archéologues consistera à tirer profit des enseignements de cette géométrie sublime et déroutante, et notamment de son contraste avec le contexte du plateau auquel manifestement elle se lie - sans pour autant en redresser les approximations. Un chapitre entier est consacré à cet aspect.

L'esprit de proportions

La première étude prouve l'existence d'une géométrie sur le plateau. Pour autant, elle laisse le lecteur sur sa faim, et il est utile d'en parler. En effet, plusieurs figures s'y révèlent une à une à la façon des pièces d'un puzzle, et chacune réussit son examen d'entrée essentiellement par la précision avec laquelle elle s'accorde au plan. Pour autant, l'unité générale de ces figures repose sur des coïncidences relatives au plan et sans exactitude (alors que leur cohérence symbolique est claire). Ainsi, les rencontres physiques sont suffisamment précises pour alerter l'esprit, mais les éléments ne démontrent pas définitivement leur logique de développement.

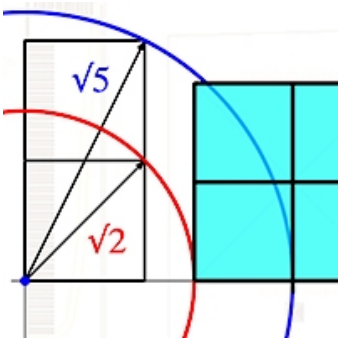
En réalité, une erreur de parallaxe ne cesse de dévier l'intention du chercheur : la logique arithmétique qui certes, s'imprègne de la réalité du compas, mais qui malheureusement en oublie rapidement l'esprit. Cette carrence se démontre notamment dans les procédés hybrides qui confrontent les valeurs irrationnelles nées de la construction au compas (avec plusieurs chiffres après la virgule) aux coudées franches du plan. Ce n'est pas cohérent. Le plan qui nous sert de référence doit en conséquence être conçu comme un résumé. Et on ne doit pas décider à l'avance du nombre de chiffres que les Égyptiens ont induits après la virgule de par la précision de leur compas. Pour cela l'étude trainera tout au long des expressions numériques extensives sans présumer de leur part efficace (selon le principe de bon sens : qui peut le plus peut le moins).

Le procédé de conception des Égyptiens est purement géométrique. Ils mesurent les résultats sur un plan initial, et ce autant par les angles que selon les distances. Ensuite ils traduisent cette géométrie de plan sur le terrain. En cela le plan officiel dont nous disposons doit servir de support aux preuves sans pour autant qu'il préside à la compréhension du processus de création du plateau. Nous devons user de ce plan sans nous mettre à son service avec une logique comptable.

CHAPITRE - II
LA CONSTRUCTION

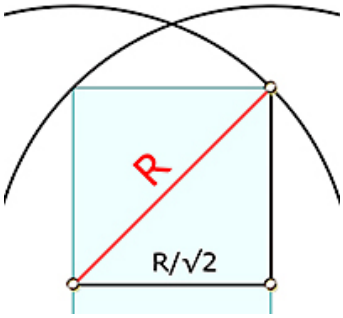
Introduction à la pratique

Le vocabulaire numérique de la géométrie sacrée comprend des entiers naturels, leurs racines, ainsi que plusieurs valeurs composées dont le nombre d'or (1+√5)÷2, et son "cousin breton" (1+√3)÷2. Dans cette véritable gamme, deux valeurs se distinguent par leur rôle conducteur, tels les modes de musique : l'expression du mystère céleste (√3), et la clé de l'harmonie sur Terre (φ). La géométrie de Gizeh est l'exemple accompli de la mise à contribution de ces deux principes au sein d'un seul et même projet. Mais avant d'exposer cette rencontre des valeurs, nous devons fabriquer les deux premiers éléments du "tableau" : les carrés au sol de Khéops et Képhren.

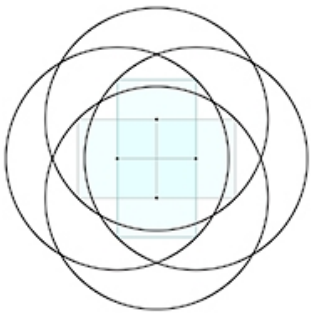


Khéphren (C_2)
Comme le montre le physicien britannique John A.R. Legon, une unité de 250 coudées royales arpente le terrain selon un premier quadrillage. Le côté de Khéphren se construit à la règle et au compas sur cette base, en traçant la différence entre les diagonales d'un double et d'un simple carré, puis en la multipliant par deux :

$C_2 = 2 \times [(\sqrt{5}-\sqrt{2}) \times 250] \approx 2 \times 205{,}4636 \approx 410{,}9272$ coudées



Khéops (C_1)
Khéops développe la proportion dorée du précédent demi-côté : φ x (√5-√2) x 250 c. C'est le rayon R d'un cercle qui se dédouble et s'assemble en amande : elle enserre un double-carré dont la simple mesure est de R/√2. Le carré de Khéops va choisir les points d'intersection de cette amande, qui se dédouble en croix pour achever la rosace qui définit le carré. Le côté de Khéphren, après rotation de 45° pour respecter le nord, est de :

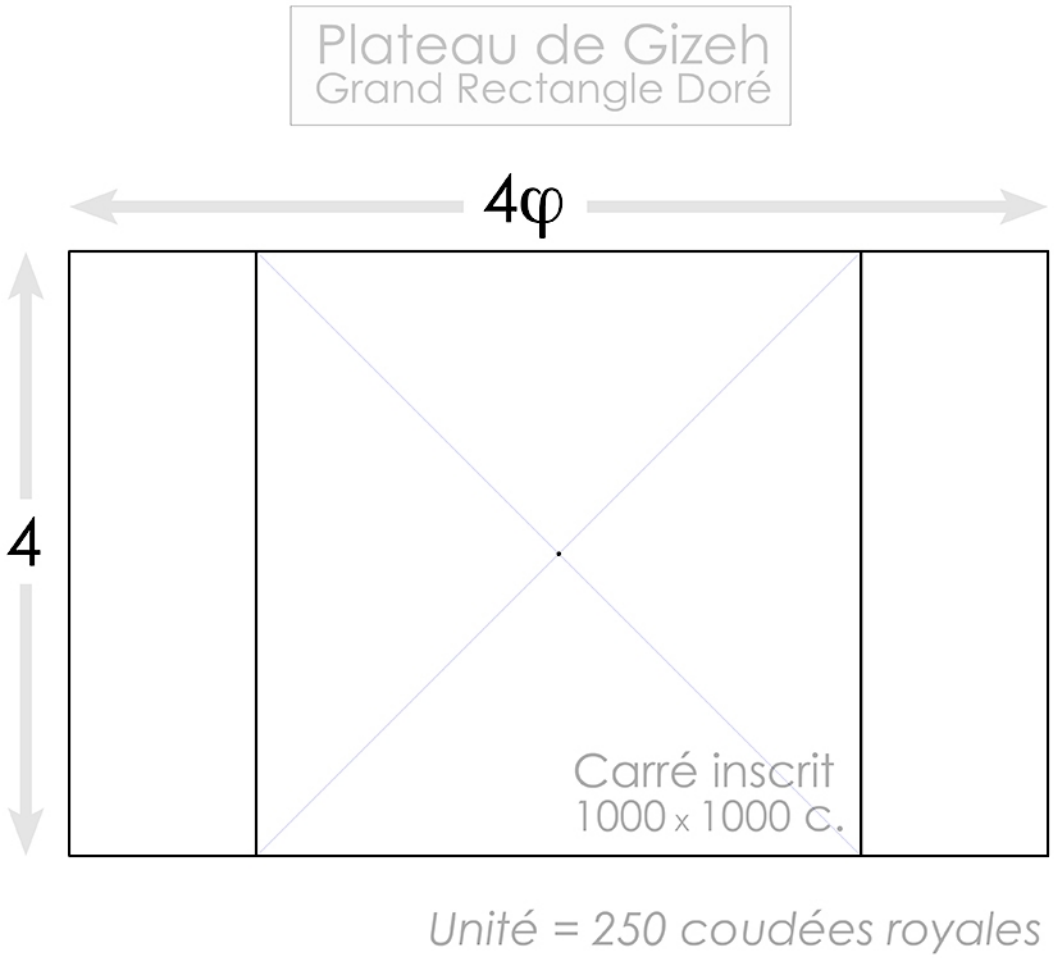


$\sqrt{7}.\varphi \times (\sqrt{5}-\sqrt{2})/2 \times 250$ coudées $\approx 439{,}78617$ coudées

Selon l'arpentage de Cole, exprimée en coudées royales de 0,52375 mètres, la longueur moyenne est de 230,364 mètres, soit 439,8 coudées, avec une variation moyenne pour les quatre côtés de seulement 6 cm ou 0,1 coudée. Le résultat que propose la rosace dorée de Khéops est proche à 0,014 coudée de ce résultat (~ 7 millimètres).

Le grand rectangle doré

La cadre principal de la composition de Gizeh est un grand rectangle doré de hauteur 4 (x 250 coudées) et de largeur 4.φ (x 250 coudées), soit 1000 x 1618 coudées.

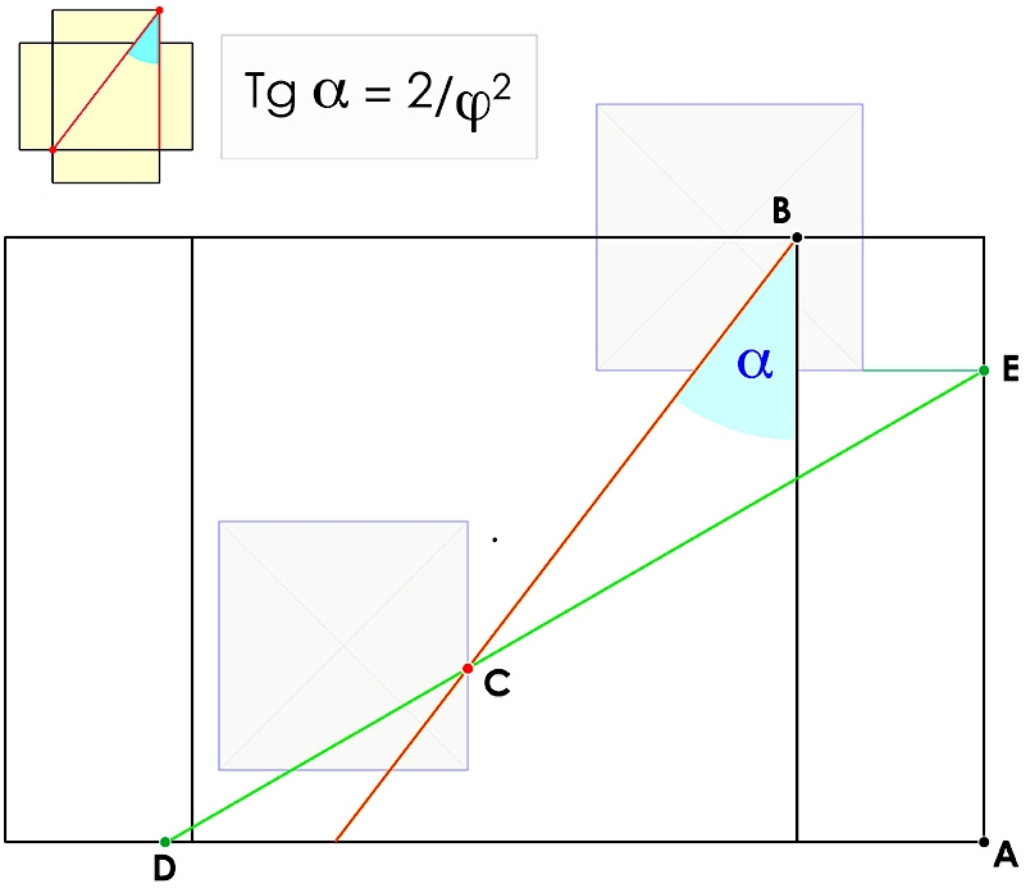


Il est à noter que le choix d'arrondir φ à 1,6180 peut, au terme de l'étude, être remis en question. La précision des résultats justifierait que l'on pousse celle de φ à 1,618034 !

Tout de suite, ce rectangle distingue en son centre le carré inscrit qui participe à sa définition géométrique (le résidu, quand il est entier, constitue un petit rectangle doré). C'est la première définition égyptienne du nombre d'or, et elle ne passe pas par les nombres. Une autre définition constate que les diagonales, du rectangle et du résidu, sont à angle droit - toujours avec les yeux. Le terme de nombre, concernant φ (tout comme sa notation), est très récente. Pacioli, à la Renaissance, parle encore de *divine proportion*. Plus tôt Fibonacci, ignore les horizons de la suite qui porte son nom...

Les Égyptiens et les angles

Les égyptiens maîtrisent avant tout les angles, leur géométrie s'appuie sur cette pratique. Preuve en est de l'alignement miraculeux des pyramides selon les points cardinaux. Si la proportion de la racine de 3 évoque pour nous un rectangle, elle s'exprime ici par une droite (DE) à 30° de l'horizontale. On obtient facilement cet angle en traçant un cercle de diamètre 4 qui croise un quadrillage de 4 carreaux (visuel ici).

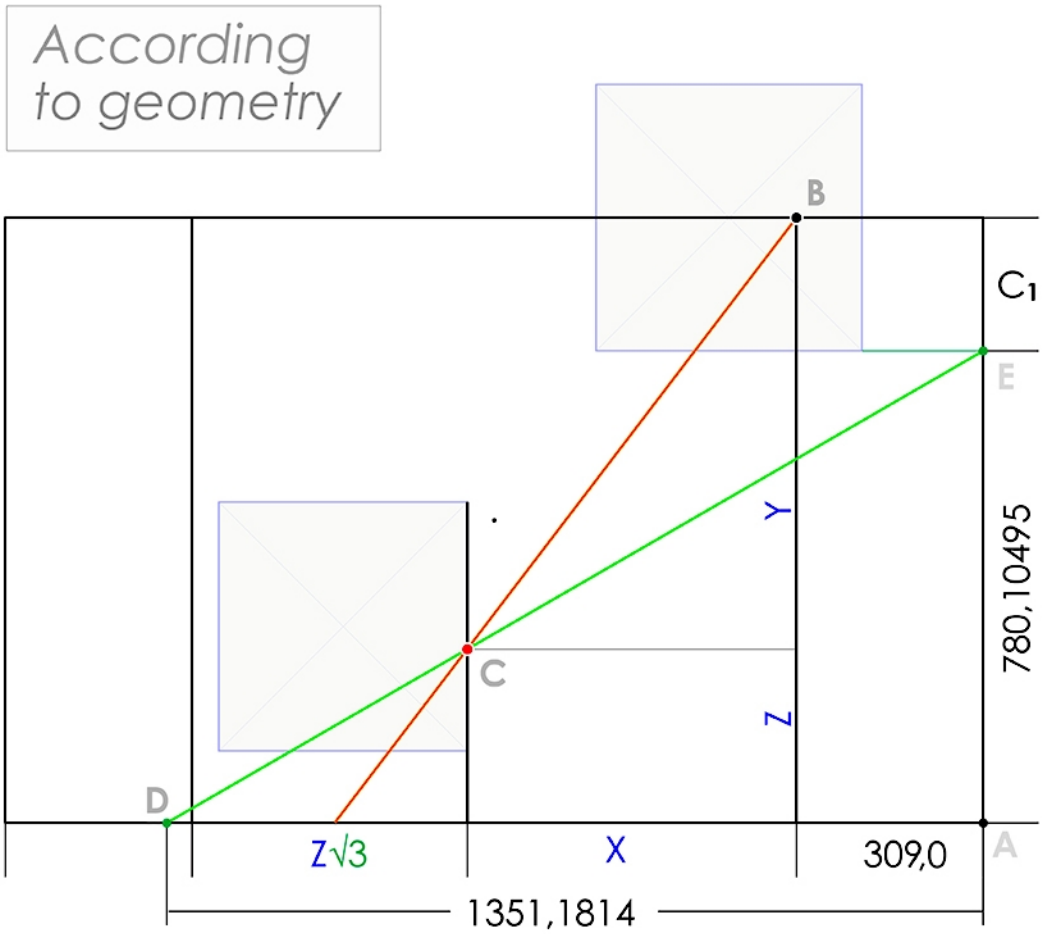


La proportion dorée se dévoile de façon plus sophistiquée. Deux rectangles dorés se mettent en croix et deux points de cette figure sont retenus pour tracer un angle qui, comme celui de 30° pour la √3, est indépendant de la taille des rectangles. En cela les droites verte (attachée à la √3) et rouge (se réclamant de φ) représentent les principes de leurs valeurs respectives de façon absolue, indépendamment de toute échelle.
Ces deux droites sont calées sur le grand rectangle doré :

- Pour √3, à partir du point E, à un demi côté de Khéops sous son angle NE.
- Pour φ, à partir de B, sommet du côté Est du carré inscrit (sa barre de repère).

Résultat du calcul

La pratique du compas ne saurait satisfaire entièrement les lecteurs de cet article. Pour convaincre, il n'est de solution que celle du calcul - même si les Égyptiens s'en passaient pour obtenir, et même pour valider, leurs résultats...



Selon les définitions de la géométrie :

$X/Y = 2/\varphi^2$, soit	—>	$Y = X.2/\varphi^2$
$Y+Z = 1000$, soit	—>	$Z = 1000 - X.2/\varphi^2$
$(Z.\sqrt{3} + X + 309) \div 780{,}10495 \approx \sqrt{3}$	—>	$Z \approx 780{,}10495 - (309 + X) \div \sqrt{3}$

donc : $X \approx [\ 1000 - 780{,}10495 + 309/\sqrt{3}\ ] \div [\ \varphi^2/2 - 1/\sqrt{3}\ ]$

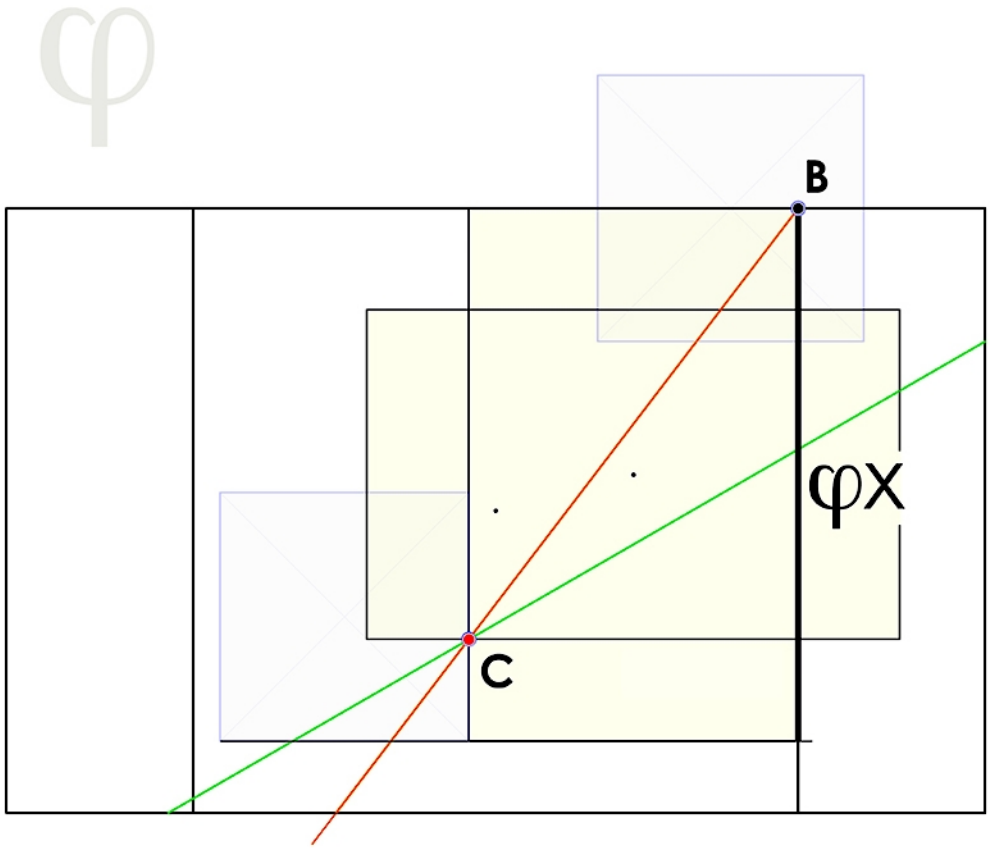
$X \approx 544{,}365\ 79$ à 0,13421 coudée de la valeur du plan (~ 7 cm)

[le plan dit : $X \approx 1618 - (\ 353{,}5 + 411 + 309\ ) \approx 544{,}5$ c.]

$Y = X.2/\varphi^2 \approx 712{,}584\ 07$ et $Z \approx 287{,}415\ 93$ coudées

Petit rectangle doré

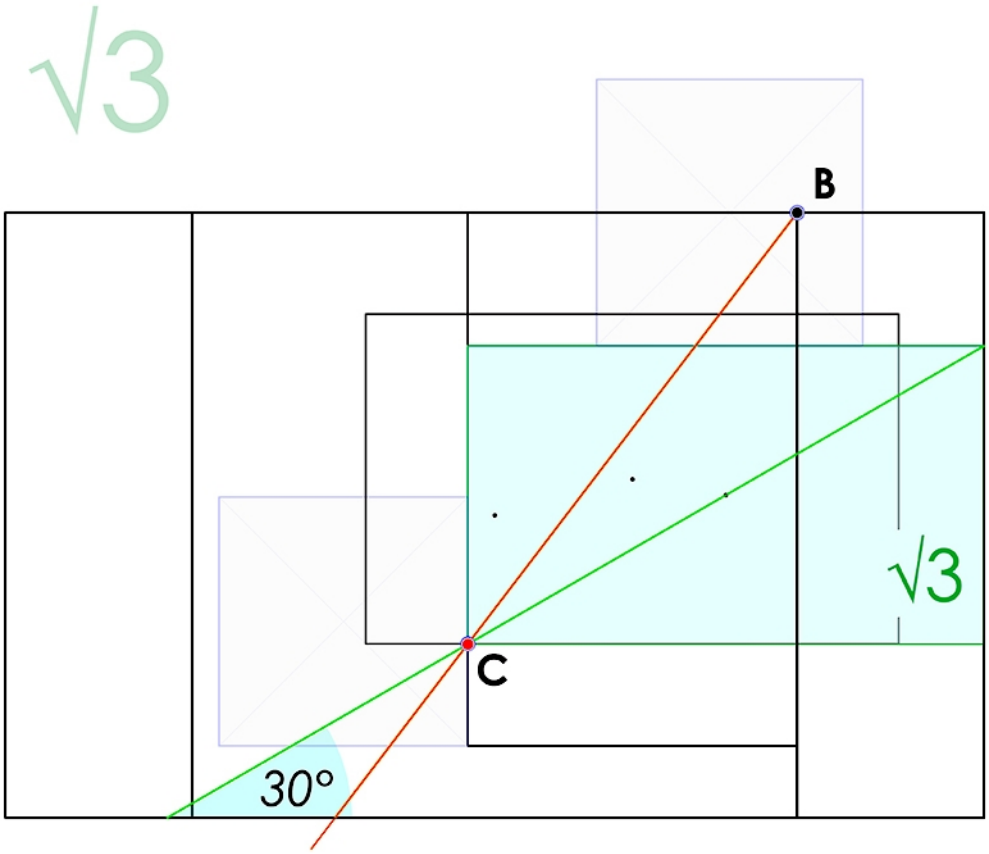
X ≈ 544,365 79 —> φ.X ≈ 880,802 36
Cette valeur est à ~ 0,19764 coudée de la valeur du plan (~10,4 cm)



Les rectangles exprimant les valeurs de √3 et de φ s'accordent au plan officiel avec une précision remarquable, alors que leurs ratios sont par construction "parfaits". Et leur précision défie l'imagination quand on se sert du plan, qui affiche ses valeurs en demi-coudées - “franches” selon l'expression consacrée (voir article II). Pouvait-on simplement supposer que ces entiers produisent ces valeurs irrationnelles au dix millième, voire au cent millième ? J'avoue que cette provocation est au-delà de ce que ma conscience peut appréhender. La coudée égyptienne serait-elle magique ?

Rectangle à la racine de trois

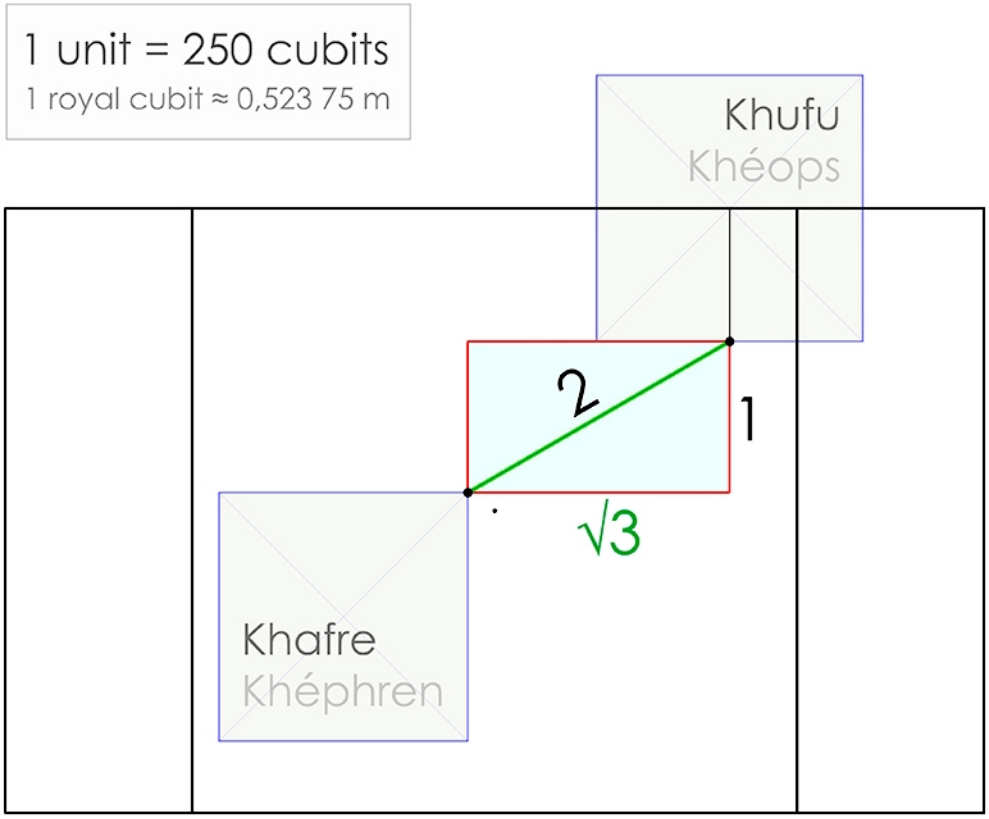
$(X + 309,0) \div (Y - C_1/2) \approx (544,365\ 79 + 309) \div (712,584\ 07 - 219,895\ 05)$
$\approx 1,7320577 \approx \sqrt{3}$ à $7\ 10^{-6}$ (vérification - le résultat est juste par construction)



Devant cette provocation n'en doutons pas, l'imagination ne manquera pas de produire des alibis pour échapper au vertige. Une de ses ‘options’ est une perle d'anthologie digne du grand livre des syllogismes : « Ces coïncidences sont tellement incroyables qu'elles en deviennent improbables, **donc** cette construction est une vue de l'esprit - pas celui des Égyptiens ! ». En d'autres termes, ces braves sauvages d'Égypte auraient dû éviter de provoquer notre fierté, la preuve : leur démonstration a l'effet inverse à celui escompté. L'on n'a plus envie de les croire, de les étudier, ni même de s'intéresser à leur esprit. Qu'ils croupissent en silence dans leurs bandelettes poussiéreuses, et qu'ils nous laissent, au pied de leur tas de cailloux, déguster notre glace à la vanille avant qu'elle fonde à l'ombre d'un chapeau colonial. On appelle ça une “opinion”...

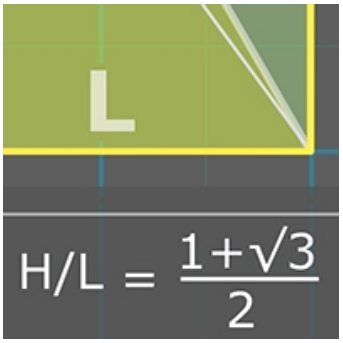
Le pentagramme de Gizeh

C'est sur cette figure que la logique de proportion, arithmétique, et celle de la géométrie sacrée « avec les yeux » se séparent. John A.R. Legon pousse à son accomplissement la première approche de cette culture en identifiant un quadrillage et son unité. Ensuite, il voit la résolution du calage de Khéops par rapport à celui de Khéphren selon un triangle 1-2-√3. Sa proposition pour Mykhérinos passe même par le calcul avec π ...



Cette proposition est très proche de la réalité. Cependant, pour parvenir à ce résultat, les architectes de Gizeh ont choisi une figure dont le pouvoir de résolution montre ici toute sa puissance : le pentagramme. Et c'est son cercle qui décidera de la position de Khéops selon l'axe Est-Ouest, à partir de Khéphren qui est d'ors et déjà fixé. C'est d'ailleurs sur cette pyramide que le pentagramme appuie sa construction.

• Le nombre de Hac



Ce ratio porte pour l'instant le nom du château où je fis mes premières armes en Bretagne, avec le médiéviste Marc Déceneux. À l'époque, il n'était question que de mise en proportions - cette notion a beaucoup évolué.

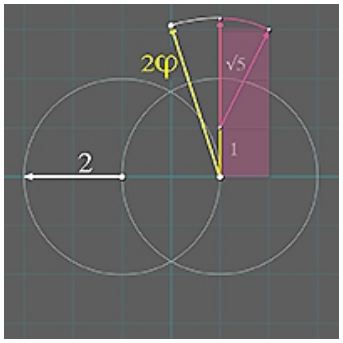
Le nombre de Hac est le rapport entre la hauteur H et la largeur L d'un rectangle qui enferme un triangle équilatéral, dont la pointe sert de centre à un cercle de même largeur que lui.

Ce rapport est parent du nombre d'or, et son caractère plus trapu, plus robuste, lui a valu un franc succès depuis l'antiquité jusqu'au moyen-âge.

Nombre de Hac : L/H = (1+√**3**)/2 ≈ 1,366
Il faut ajouter à la liste le

Nombre d'Or : L/H = φ = (1+√**5**)/2 ≈ 1,618
Nombre de Fouquet : L/H = (1+√**2**)/2 ≈ 1,207

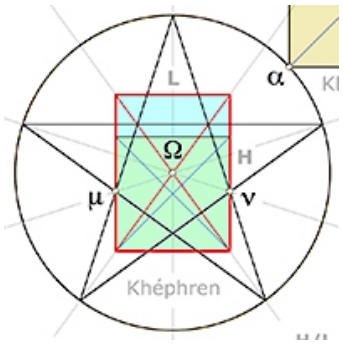
• Le pentagramme et le vesica piscis



Ce visuel montre la construction d'un pentagramme sur un quadrillage, à partir de la figure du vesica piscis (symbole ancestral de Vénus) : deux cercles jumeaux (ici de rayon 2), où le centre de l'un se place sur le tracé de l'autre. Un carré de largeur 2 carreaux se distingue. Il assumera la liaison entre les figures du pentagramme et du carré allongé (rectangle) de Hac.

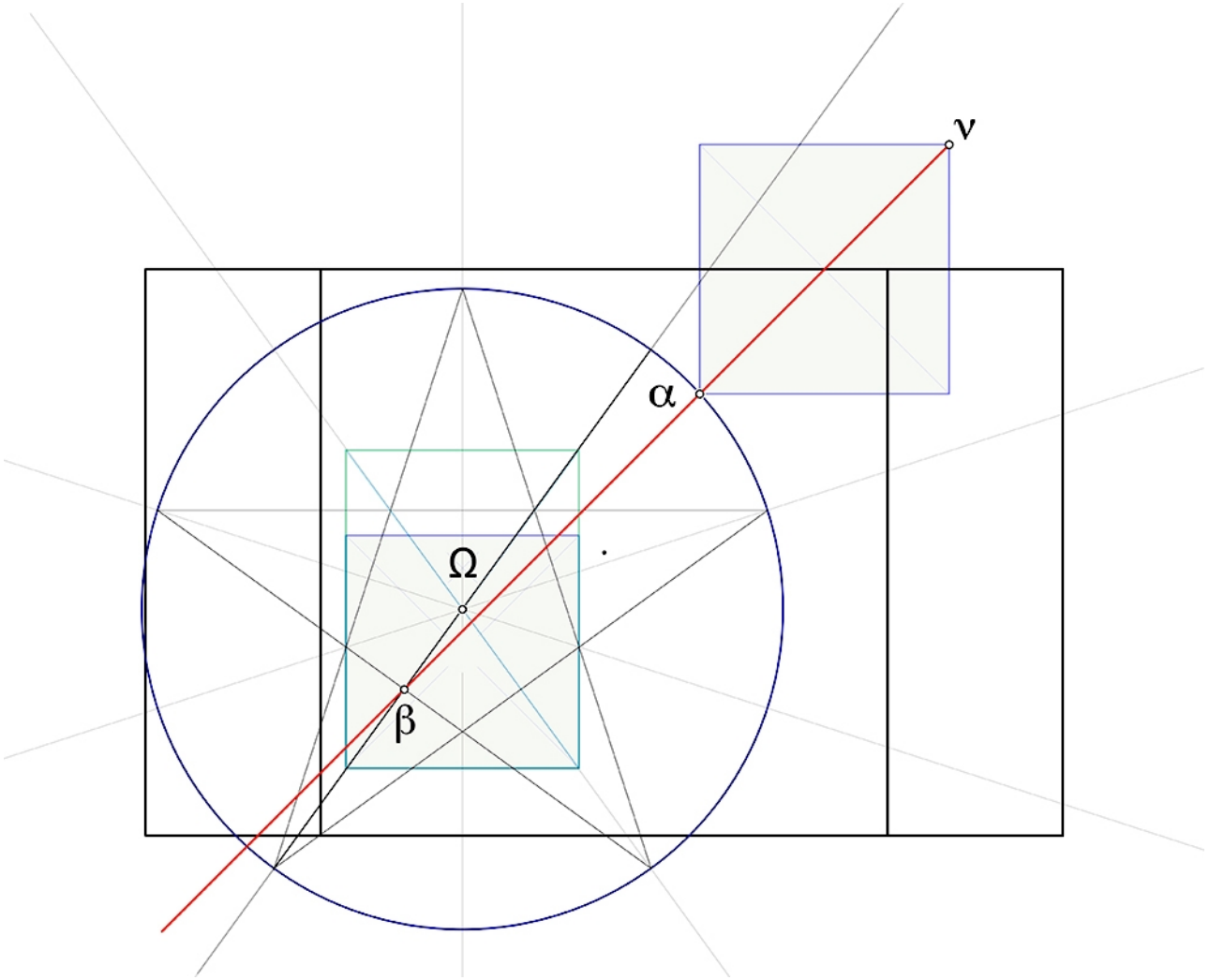
N.B. : ce pentagramme appartient à la couche "archaïque" du corpus de la géométrie égyptienne, celle qui précède les développements du triangle 3-4-5 (ce que souligne la √3). Pour autant, il ne faut pas sur-interpréter ce fait.

• L'étoile du plateau de Gizeh



Le carré de Khéphren est prolongé vers le haut jusqu'à former un rectangle de Hac aux proportions L/H = (1+√3)/2. En son plein milieu Ω, l'on place le centre d'un pentagramme, tel que nous venons de l'exposer : entre les points μ et ν, il y a exactement la largeur du carré de Khéphren, soit 2 x (√5-√2) x 250 ≈ 410,927 coudées. Les coïncidences, les rencontres qui marquent ce pentagramme représentent la plus belle part de cette étude. L'on pourrait craindre qu'il n'y ait pas assez de lettres à l'alphabet grec pour les nommer toutes, et selon des marges de précision toujours surprenantes.

Le cercle du pentagramme passe exactement à l'angle α du carré de Khéops.



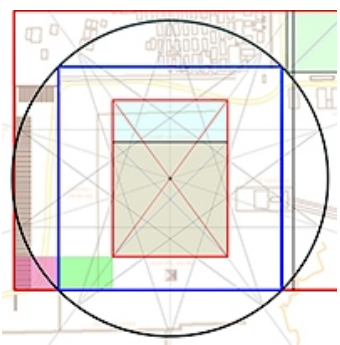
• Le centre Ω du rectangle de Hac est sur la médiane verticale de Khéphren.

410,9272 x (1+√3)/2 ≈ 560,92719 coudées

Ω est donc à Δ_1 ≈ 130,46361 coudées sous le côté nord de Khéphren

• Le diamètre du cercle est : R = 2φ/√(3-φ) x 250 coudées

≈ 2,752 7639 x (√5-√2) x 250 coudées ≈ 565,592 79 coudées



• Le carré inscrit au cercle

Le carré inscrit est donc de : 2R/√2 ≈ 799,86899 coudées

Soit 2 x 399,9345 coudées

N.B. : 799,86899 ≈ 800 c. à 0,131 coudée près (7 cm)

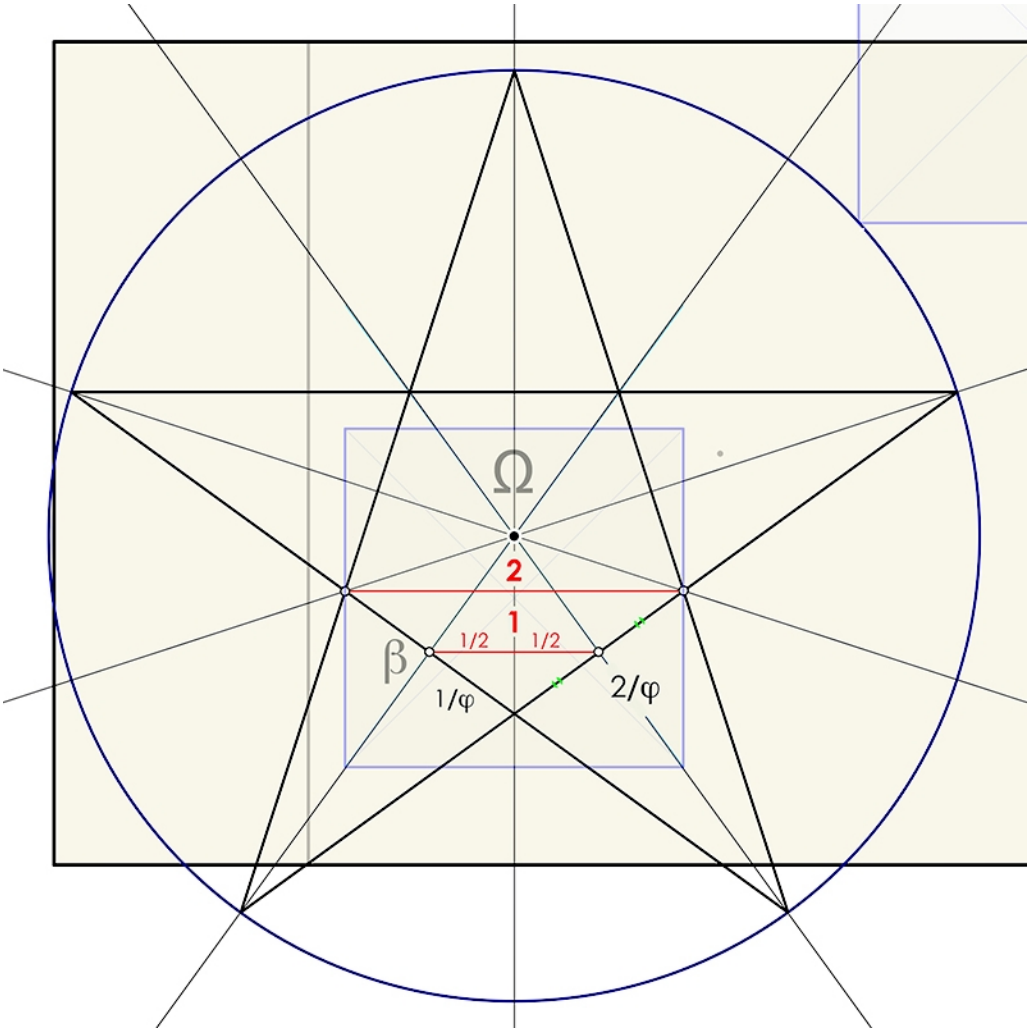
La barre sud du grand rectangle est située sous Ω à ~ 399,65929 coudées

Soit à 0,27521 coudée au dessus du côté du carré (~ 15 cm)

• Le point β

Depuis le point υ au Nord-Est de Khéops, nous disposons des coordonnées de Ω.

Selon X	439,78617 + 213,05121 + 205,4636	≈ 858,30098 coudées
Selon Y	439,78617 + 249,98205 + 130,463 61	≈ 820,23183 coudées



Si l'on prend pour unité ‘1’ = (√5-√2) x 250 coudées...

Entre les deux points où se croisent les lignes du pentagramme, il y a ‘2’.

À mi-hauteur du côté du pentagone, il y a ‘1’, soit 1/2 de chaque côté de l'axe central.

L'axe de l'étoile construit donc un triangle rectangle de base ‘1/2’ (ouest-est).

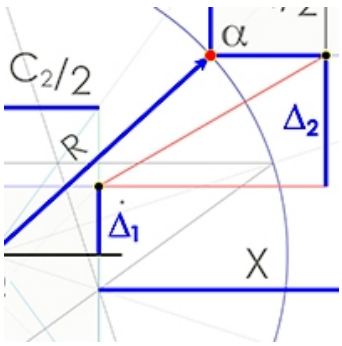
Sa hauteur h (nord-sud) avec un angle de 36°, tels que :

tang 36° = (1/2)/h	soit : h = 1/2.tang 36°	≈ 141,39819 coudées
	avec 1/2 x (√5-√2) x 250	≈ 102,7318 coudées

Total des coordonnées du point β

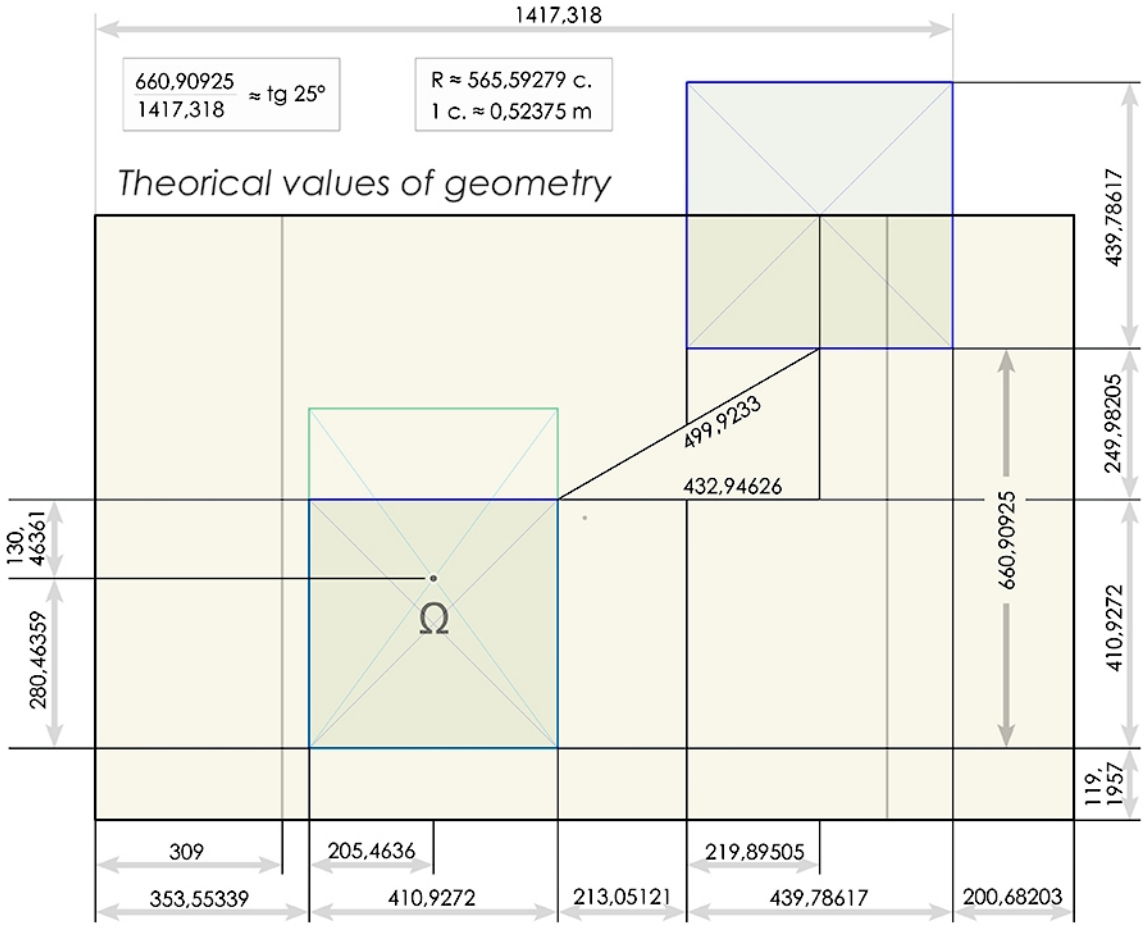
Selon X	858,30098 + 102,7318	≈ 961,03278 coudées
Selon Y	820,23183 + 141,398 19	≈ 961,63002 coudées

La différence est de 0,59724 coudée, soit 31 cm, qu'il faut pondérer.
La distance de β à la diagonale est de : sin 36° x 0,59724 ≈ 0,351050 coudée (~ 19 cm).
(Rapportée à la longueur de la diagonale, l'écart est de l'ordre de 4 pour 10^4).

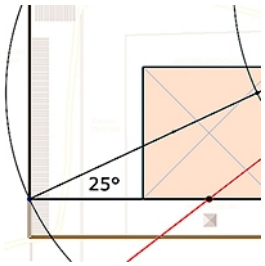


• Le triangle 1-2-√3

X ≈ 544,365 79 coudées —> φ.X ≈ 880,802 36
(Y ≈ 712,584 07 coudées et Z ≈ 287,415 93 coudées)
La distance selon l'axe nord-sud qui sépare le sud des deux pyramides est de : $d_1 \approx \varphi.X - C_1/2 \approx$ 660,909 26 coudées
La distance selon l'axe nord-sud qui sépare les deux côtés rapprochés est de : $\Delta_2 \approx d_1 - C_2 \approx$ 249,982 05 coudées
soit l'unité de 250 coudées à 0,018 coudée (9 mm)
L'on peut placer la pyramide de Khéops telle que son axe médian construise un triangle de type 1-2-√3 avec l'angle de Khéphren.



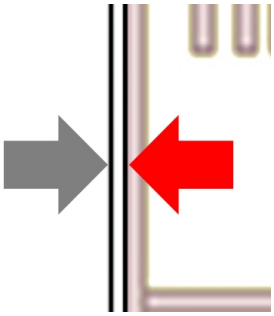
L'angle de 25°



Cet angle issu du placement des deux pyramides vient conclure la composition : 660,90925 ÷ 1417,318 ≈ 0,4663097 est la tangente de 25°, à 2.10^{-6} près. Une précision de 1 cm sur 800 m ne s'obtient pas par hasard, et la mesure sur le terrain ne fait qu'approcher la précision dont ont font preuve les concepteurs du plateau. Quel est le rôle de cet angle de 25° ?

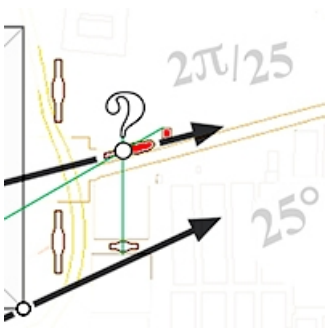
L'unité du quadrillage de base est de 10 x 25 coudées, mais il faudrait d'autres éléments pour associer ces deux valeurs. Un argument plus concret se propose, mais il se révèle bien maigre : les couteliers recommandent cet angle pour l'affûtage des lames. Les Égyptiens ne connaissaient qu'une sorte de cuivre assez mou, sans doute pas assez dur pour mériter un tel hommage. Y aurait-il alors une relation d'ordre symbolique avec l'astrologie/nomie ? Le solstice du soleil prend cet angle au nord de Khartoum au Soudan, là où le Nil fait un grand S horizontal. Et cette région semble riche de promesses de par ses gisements archéologiques...

Le mur des artisans



Si la largeur du cadre que forment les trois carrés au sol était exactement de 1414 coudées, l'angle désigné au paragraphe précédente serait de 25,052172°, soit 3' de plus que 25,00°.
Très opportunément, le mur des artisans est en retrait de ~ 3,5 coudées depuis le bord du cadre, ce qui signifie que la largeur physique à cet endroit est très proche des 1000√2 coudées. Ce trait “juste” du mur des artisans est également sur une ligne dorée du grand quadrillage au plateau de Gizeh...

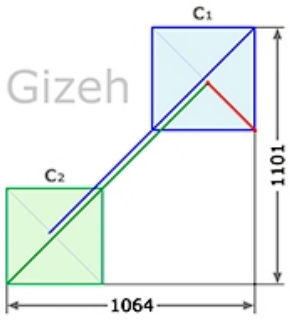
Un voyage en pirogue céleste ?



Où vont les diagonales, les hypoténuses, toutes les lignes d'Horus ? Un point d'interrogation montre une barque solaire, où trois traits se rejoignent : l'angle de π/6 venant de O, celui de 2π/25 venant de E, sommet du carré de 2x2 unités (de 250 coudées), et enfin la ligne médiane venant d'une autre barque solaire, plus au sud entre deux pyramides dites “des reines”.

Un “carré topo-métrique”, sans doute une tombe, constitue un repère parfait à la ligne verte des 30°. Une somme de détails s'accumule et indique un chemin : souhaitons qu'il devienne celui de la compréhension.

Le placement de Mykhérinos



L'idée est simple et tout aussi simplement vérifiable : Si l'on retire à la moitié du côté de Khéops, le décalage est-ouest entre sa diagonale et celle de Khéphren, on obtient le côté de Mykhérinos.

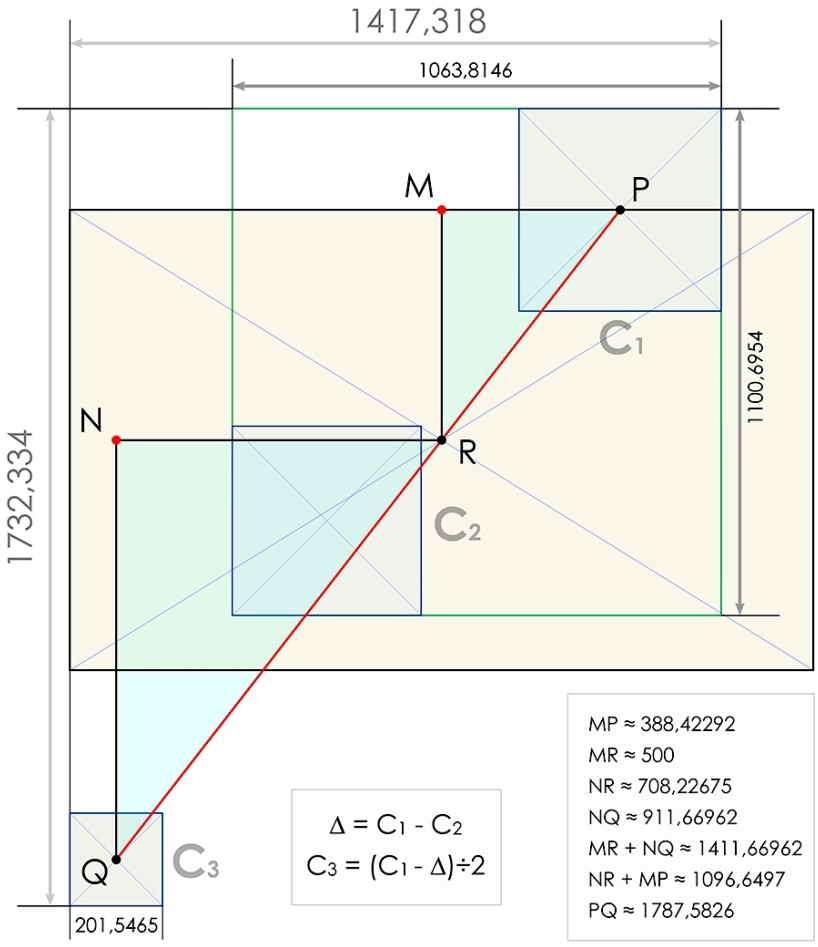
Selon le plan , en effet :

[440 + (1101 - 1064)] ÷ 2 ≈ 201,5 coudées

Selon la géométrie :

[439,78617 + (1100,6954 - 1063,8146)] ÷ 2 ≈ 201,5465 c.

Les diagonales du grand rectangle d'or se coupent en R. Ce point est 'exactement' sur la ligne qui réunit les sommets P de Khéops, et Q de Mykhérinos. L'on connaît le côté de Mykhérinos. Il suffit de prolonger la droite (PR) pour trouver Q, milieu du carré aligné au bord ouest du grand rectangle doré.



Ensuite, Les diagonales du grand rectangle d'or se coupent en R. Ce point est sur la ligne qui réunit les sommets P de Khéops, et Q de Mykhérinos.

MR/MP = NQ/NR

NQ = NR x MR/MP

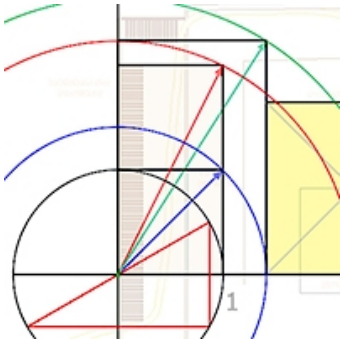
NQ ≈ (708,22675 x 500)
÷ 388,42292
≈ 911,66962

Le centre de Mykhérinos est à ~411,66962 coudées sous le grand rectangle doré, soit encore à 530,86532 coudées sous Khéphren.

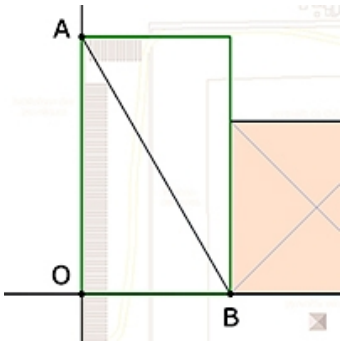
La hauteur totale du champ des trois carrés est de 1732,334, soit $1000.\sqrt{3}$ coudées à $1,6.10^{-4}$ près. (~ 0,2 coudée ou ~ 15 cm)

CHAPITRE - III
LE VILLAGE DES ARTISANS

Le centre O



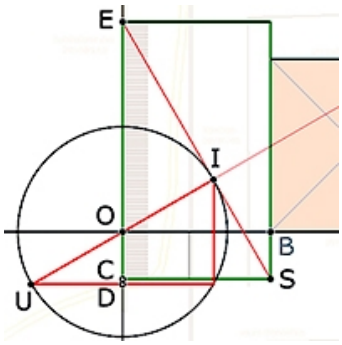
Le centre O est à la verticale de Mykhérinos et à l'horizontale de Khéphren. Un ensemble de cercles s'ancrent en lui pour constituer les valeurs arithmétiques usuelles. On remarquera que le 1, plus généralement les entiers, viennent de la base selon le principe du quadrillage, alors que les racines viennent des angles des rectangles. Particulièrement √7, qui est à l'angle de √2 et de √5. Cette traduction visuelle annonce le théorème de Pythagore. Que manque-t-il alors pour que son principe ce révèle ? L'identification des nombres : √5 n'est encore en cette Égypte que la diagonale d'un double-carré, un “Δ du Nil” en quelque sorte. N.B. : le triangle 1-2-√3 est un vestige de la première approche.

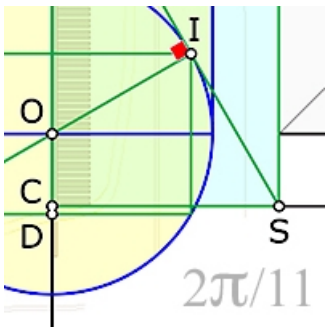


Après l'origine O, le premier point remarquable du plan est A, sommet du rectangle de proportion √3 construit sur la base OB qui sépare Khéphren de la ligne Ouest de référence (venant de Mykhérinos).

OA fait donc √3.√2, si l'on conserve l'unité de 250 coudées identifiée par John A.R. Legon. Le point A se retrouve à l'angle du village, qui nous aide à nous repérer. Ce type de phénomène se produit souvent en géométrie sacrée. Ainsi, le Saint-Esprit veille sur la *Sainte Trinité* de Rublev, et un carré didactique préside l'*Autoportrait à la fourrure* de Dürer; une cyprée enfin, éclaire la *Naissance de Vénus* de Botticelli... Curieuse forme de “secret”, ce mystère qui exhibe son propre mode d'emploi... Et elles sont là, les maudites “sources” !

Le rectangle du visuel précédent glisse vers le bas, jusqu'à ce que sa diagonale touche le cercle de rayon 1 centré en O. C'est l'un des “cercles didactiques” de la construction, et il est équipé d'un triangle 1-2-√3 dont l'hypoténuse va se perdre du côté d'une barque solaire (vu plus haut). La base du rectangle passe par un point C situé très légèrement au dessus du point D (D correspond à la base du triangle). Fait remarquable, [CD] correspond précisément au passage de la route à travers le mur des artisans, et le grand rectangle doré passe en plein milieu de ce chemin !





Cette figure est moins facile d'accès : elle sort des profondeurs de la composition.
Le rectangle des artisans CSEL, à la proportion √3, sert ici de diapason.

- Il se cale en haut sur le carré de 2x2 unités qui surmonte l'origine.
- avec OE = 2 x 250 coudées
- CSEL vient chercher le bord ouest de Khéphren.
- •• Dans ces conditions, la diagonale (ES) est tangente au cercle de r=1.
- •• Ce rectangle contient la suite nord-sud des bâtiments des artisans.

CSEL définit la ligne sud d'un autre rectangle, plus à l'est.

- Son côté ouest passe au centre de Khéphren.
- Son angle nord-est se pose au centre de Khéops.
- •• Ce nouveau rectangle, en rose sur le visuel, fait apparaître un angle très proche de 2π/11 par sa diagonale.

On peut comparer les mesures sur plan (approche) et celle que donnent la géométrie (construction) :

PLAN 638,3 ÷ 993,21 ≈ 0,6426637 —> tangente d'un angle de 32,7273383
- soit 360°/11 à ~ 1,1 pour 10^{-4} (~ 0,4")

GÉOMÉTRIE 638,40986 ÷ 993,17673 ≈ 0,6427958 —> tang d'un angle de 32,73274
- soit 360°/11 à ~ 6 pour 10^{-3} (~ 20")

On peut en profiter pour préciser les mesure à propos des points C, D et F (angle du grand rectangle doré), par rapport au point d'origine O.

- C est situé à ~ 112,372 43 coudées de O
- D est situé à ~ 125,0 coudées de O
- F est situé à ~ 119,195 7 coudées de O

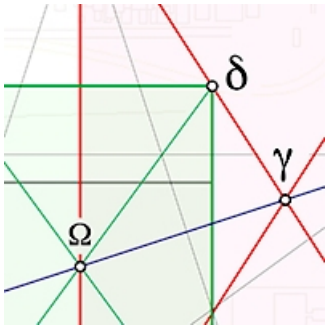
Rappelons que ces cotes définissent la route sous le village.

Le croisement des angles de 2π/5 et 2π/11

Réflexion 1 : nous passons du mode exact de construction des éléments du plateau à celui de la précision (au millième de degré). Il faut expliquer ce que cela signifie. Les premières figures attachées au grand rectangle doré, le pentagramme etc. définissent les trois carrés des pyramides. Ensuite, sur cette trame géométrique exacte par construction, se produisent un certain nombre de coïncidences troublantes, à la fois par leur précision et par leur signification symbolique. On l'a vu avec l'angle de 25°. Maintenant, deux angles vont ici croiser leurs lignes de mire au centre γ du rectangle que nous venons de définir. La ligne de 2π/5 vient de Ω, centre du pentagramme et celle de 2π/11 vient de P, centre de Khéops. Le rectangle est calé sur celui des artisans qui "comprend" leur village. Le propos symbolique est donc bien réel.

Réflexion 2 : Cette démarche logique et méthodique n'est pourtant pas complète. Les Égyptiens ne "calculaient" pas les formes géométriques, et tout porte à croire qu'ils ne savaient pas faire la différence entre celles qui sont exactes, et celles qui sont précises. Leur géométrie avec les yeux voyait les deux types de figures comme justes. Pour autant, cela ne nous empêche pas de faire la différence. Pourquoi et comment ? Pourquoi d'abord : parce que nous avons envie de comprendre :-) ! Du moins, certains d'entre nous. Ensuite, comment ? Par la logique. La première série de figures, celles de la construction, collent à la réalité observée, au plan de référence. La seconde série dont ce rectangle fait partie s'accorde également à ce plan, selon des marges qui les rendent recevables. Mais il ne serait pas possible de construire les carrés de Gizeh en inversant les rôles des figures. Le système se trouverait désarticulé, il manquerait les liens logiques que nous avons appliqués un à un pour les construire. Il y a donc bien, de la part des Égyptiens, un ordre dans la mise en oeuvre des figures, depuis celles qui servent de bâti jusqu'à celles qui servent uniquement la symbolique. Et ce, même si pour eux, le statut de toutes en termes de précision est le même, puisqu'aucun compas ni aucun oeil ne saurait apprécier des différences aussi pointues. Cette réflexion n'en est qu'à ses débuts...

Réflexion 3 : La confrontation au plan se fait en dépit de l'esprit avec lequel il est constitué. Il rassemble les observations de plusieurs archéologues, mais il oriente les mesures dans le but d'un quadrillage arithmétique. Le principe des "coudées franches" qui en résulte éloigne les résultats de la vérité observée. Premier exemple : *l'arpentage de Cole, exprimée en coudées royales de 0,52375 mètres, donne une longueur moyenne de 230,364 mètres, soit 439,8 coudées, avec une variation moyenne pour les quatre côtés de seulement 6 cm ou 0,1 coudée*. Or sur le plan, le carré de Khéops apparaît avec le nombre entier de 440. La figure de la rosace exposée dans cet article ne fait pas cette erreur (~ 7 millimètres). Deuxième exemple : le plan établit un rapport triangulaire de type 1-2-√3 entre Khéops et Khéphren. Le principe reste valable selon la construction géométrique de cet article, mais le '1' avoisine les 249,98205 coudées. La logique arithmétique n'est en fait que partiellement valable. Elle ne traduit pas entièrement la logique du compas, notamment celle des angles - visés par l'oeil du faucon Horus !



Le point gamma

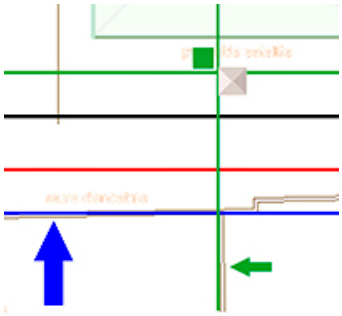
• γ - Prenons l'axe de l'origine O pour référence, à la base de Khéphren.
La ligne de base est située à ~ 112,372 43 coudées sous cet axe.
Le milieu γ est sur la verticale médiane à la hauteur ~ 496,588 37 c.
soit ~ 384,215 94 coudées au dessus de la ligne de O.
Le point Ω est à la hauteur 410,9272 - 130,463 61 ≈ 280,463 59 c.
Leur différence verticale est **h** ≈ 103,752 35 coudées
103,752 35 ÷ (638,409 86/2) ≈ 0,325 0336 ≈ tang 18° à 6.10^{-6}
(638,409 86/2) x tang 18° ≈ 103,715 87 soit 2 cm de différence avec h.

CHAPITRE - IV

L'AUTRE DIMENSION DU PLATEAU

Ce chapitre aborde le plateau de Gizeh dans ses dimensions “historiques”. Les trois carrés des pyramides ne sauraient résumer l'entièreté du site. Le plan large dont nous disposons n'a pas la précision assermentée de celui que John A.R. Legon a reconstitué, mais il offre suffisamment de pertinence aux questions qui se posent. L'élargissement de l'étude à l'entièreté du plateau équivaut à un changement de mode. Trouver dans ces éléments une précision au cent millième serait plus qu'une surprise : une contradiction. Les longues lignes que constituent les routes et les murs d'enceinte n'ont manifestement pas la précision géométrique des trois empreintes carrées, et pourtant elles s'accordent au rythme d'un second quadrillage...

Le rectangle doré et le plateau

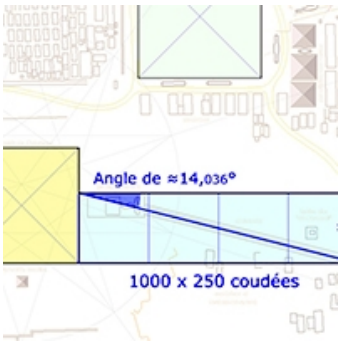


Le grand rectangle doré est ancré dans la réalité du plateau, l'environnement des pyramides, tout particulièrement le village des artisans que nous avons longuement détaillé. Prenons la grande mensuration du rectangle, horizontale, pour référence, et cherchons les différents rectangles à partir de cette base que nous appellerons L par convention.

• Le grand rectangle L par L/√3 trace une droite (en vert). Elle va chercher l'origine du chemin qui mène à Khéphren. Verticalement, en se calant à gauche, un rectangle de même proportion dessine une verticale, toujours en vert. elle est sur le bord ouest de la petite pyramide et borde la route indiquée par la flèche.

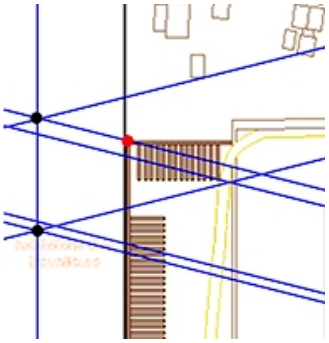
• Le bas du grand rectangle doré correspond au bord de la route qui traverse le village des artisans.
C'est L par L/φ. Nous l'avons vu.
• La proportion 3/2 (en rouge) correspond approximativement à la fin du mur du village au sud.
Flèche rouge. C'est L par L/(3/2)
• La proportion √2 (en bleu) vient chercher le mur d'enceinte au sud. Il traverse même la ligne.
Flèche bleue. C'est L par L/√2
• En haut du rectangle, trois droites représentent les rectangles de L par L par L/5, 6, 7 et 8.
- L/5 se justifie à gauche avec une portion du village, et à droite au côté sud d'une petite pyramide.
- L/6 est à 269, 666 coudées du nord du rectangle. Le point A du visuel indiqué ci-après, est à 268,720 coudées. L'écart est de ~ 50 cm, et une route vient border le trait à l'est.
Point A : http://www.art-renaissance.net/Gizeh/21-Racine_3.jpg
- La ligne de L/7 borde le mur d'enceinte à l'ouest puis les barques solaires à l'est.
•• Ainsi les éléments “horizontaux” du plateau sont organisés par ces trois lignes (/5, /6, /7).

Le quadruple carré



• Ce plan élargi permet de mettre en évidence des aspects typiques de la géométrie sacrée. Ainsi l'angle que fait la chaussée avec l'Est géographique est régulièrement donné comme égal à 14°. En fait, le petit angle de la diagonale d'un quadruple carré est de cet ordre (≈ 14,036°), et dans le concret il correspond plus justement encore à l'allée.

• Ensuite, la distance en abscisse Ouest-Est qui sépare le sphinx de la pyramide de Khéphren mesure, selon ce plan élargi 1000 coudées ! Quand bien même des données topographiques plus précises ne confirmeraient pas exactement ces 1000 coudées par la suite, le schéma du quadruple carré et de sa diagonale restera pertinent.



Ce visuel n'est qu'une proposition, mais elle est suffisamment intéressante pour figurer ici. Les diagonales de quadruple carré rythment les éléments du plateau de façon surprenante. Les points noirs concernent la géométrie et ses rencontres, et les points rouges la réalité du plateau. Ainsi, du point A cité plus haut, angle du village, l'on accède à la route du sud-est de façon parfaite et orientée (en vert). Les points de croisement de la ligne parallèle, qui permet de tracer la route renvoient à d'autres diagonales, 'montantes' celles-là, qui trouvent des points forts sur le terrain. Une organisation se présise...

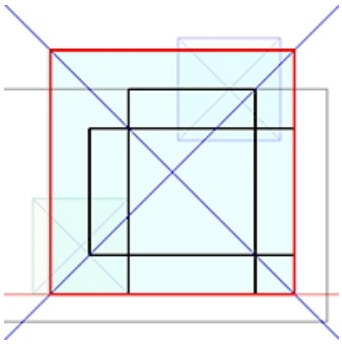
L'aspect archéologique

Le nombre d'or est par construction en relation avec Khéphren, quand la racine de trois vient chercher la base de Khéops. Les deux valeurs qui se croisent ici symbolisent les deux grands courants de l'époque. On sait que ces deux civilisations en construction échangeaient beaucoup, vraisemblablement de façon pacifique puisque leurs frontières ne se frottaient pas encore (et leur essor ne réclamait pas les ennuis d'une guerre).

Le développement qui va suivre apporte d'autres éléments à cette dimension historique. La croix dorée, en noir sur le visuel, génère un quadrillage du plateau de Gizeh tout entier. La figure de passage de la première structure dorée à ce nouveau quadrillage s'est révélée dans l'étude du « Portrait du roi Charles VII » par Jean Fouquet (1415/1420-1478/1481, Tours). Le maître y expose ce principe avec une clarté toute française. La présence d'une même figure à deux époques et en deux lieux aussi éloignés est l'indice d'une culture qui se transmet et se propage. (page 4, en bas) http://www.art-renaissance.net/Fouquet/Yvo_Jacquier-Fouquet-Charles_VII.pdf

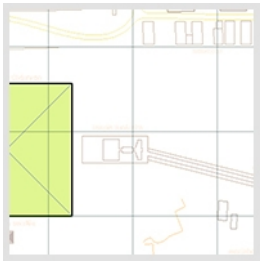
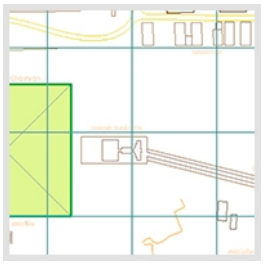
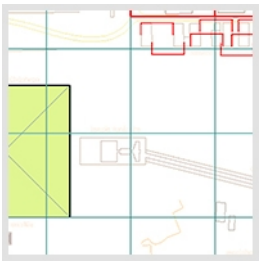
Le carré de Fouquet

La figure de Fouquet ajoute la valeur d'une pale à la croix dorée du grand rectangle, pour constituer un carré.



La référence pour ce calcul est :
L = [4φ - [√2 + 2 (√5 - √2) + 2/φ]] x 250 ≈ 544, 536 41 coudées
Que l'on multiplie par (3/2φ + 1) = (4 + √5) ÷ (1 + √5) ≈ 1,927 051
Le côté du carré est donc de ~ 1049, 3494 ≈ 1049, 35 coudées
Ce résultat ne reflète aucune relation avec les unités de 250 ou (√5 - √2). Il intervient jusqu'à plus ample informé tel un coefficient de conversion monétaire.

Nous découvrons un autre espace, qui se refusait à livrer sa grille jusque lors : celui du plateau de Gizeh. Quatre expressions de ce quadrillage sont ici proposées, pour permettre de mieux le comprendre. Le carré est divisé en quatre, parfois même en 8 (lignes bleues). La quatrième image montre les déclinaisons dorées du carreau (de 1/4), et l'on découvre là encore des répétitions troublantes, ainsi que le mur des artisans. Les lignes topographiques de grande longueur s'accordent en grande majorité au rythme de cette grille. L'on pourrait sans doute améliorer ce modèle...

En effet, l'orientation de l'ensemble (hors mis les pyramides et quelques attributs), est décalée de quelques dixièmes de degré dans le sens trigonométrique (0,7° à 0,8°). Parfois davantage dans le cimetière situé à l'ouest. Ce témoignage d'une moindre maîtrise, ou d'un moindre souci que ceux qui font la gloire et le mystère des pyramides, concerne peut-être le Sphinx lui-même (?). Cette anomalie se conjugue à la nouvelle grille dont l'échelle, l'unité sont complètement décalées. Comme si une partie du plateau pensait dans une ancienne monnaie et les pyramides dans une moderne... Sans se hâter de conclure, ces éléments déjà tissent la trame d'une idée simple : la nécropole de Gizeh aurait été occupée bien avant la IVème dynastie à laquelle on la rattache classiquement. Et le talent des architectes aurait été de s'accorder à un fonds architectural existant, sans le trahir ni pour autant s'y soumettre. *Un véritable Mâat de cocagne !*

CHAPITRE - V
CONFRONTATIONS DES SCHÉMAS

1 - Premières conclusions

La première conclusion de cette étude se rattache au mythe d'Horus. Les Égyptiens de Gizeh avaient une maîtrise des angles qui leur ouvrait celle des distances. En cela la logique de quadrillage numérique correspond à une première approche de leur pratique géométrique, mais il faut s'en affranchir pour la comprendre, se référer au principe du “compas dans l'oeil”.

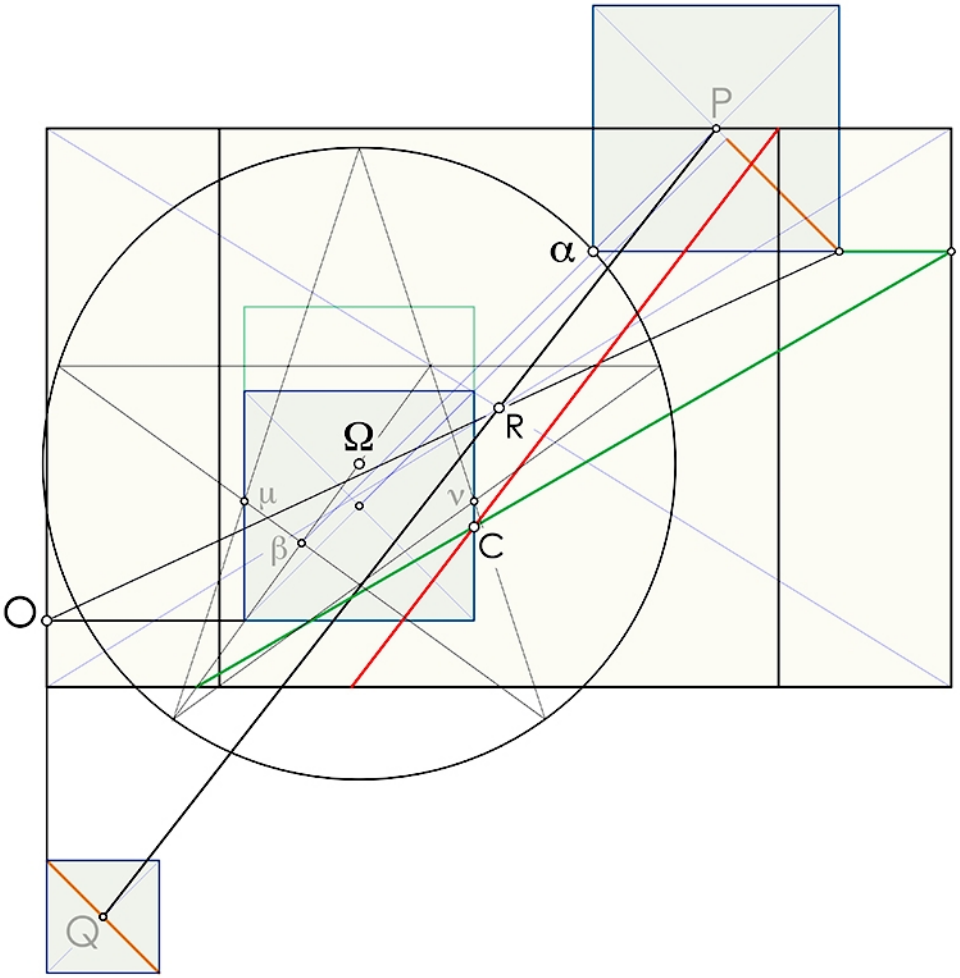
Ce qui vaut pour la pratique vaut aussi pour la symbolique : dans la composition, les principes de la proportion dorée et de la racine de trois sont impliqués selon les angles des figures qu'ils engendrent. Ces angles sont débarrassés de la contrainte des dimensions, et ils prennent sous cette forme une valeur plus “absolue”. Enfin, *sous cet angle*, l'on comprend l'erreur d'aborder la géométrie sacrée avec une logique arithmétique de proportions. Celle-ci nous est utile à identifier et à vérifier les figures par le calcul (qui n'est pas celui des Égyptiens), mais l'on doit toujours retrouver la logique du compas et les principes exposés dans cet article.

Les deux grandes valeurs de la géométrie sacrée s'associent et se croisent ici pour construire une structure : le nombre d'or et la racine de trois. On peut y voir une rencontre, mais encore un dialogue entre deux principes qui se développent en harmonie. Leur traduction exacte en termes de discours humain a besoin de se nourrir de nombreux éléments, avant de conclure. En effet, nous sommes deux millénaires avant Pythagore, et il n'a pas encore mis de l'ordre à cet aspect. Les formes et les nombres sont encore séparés par un fleuve que les hommes traversent en barque.

Ensuite, une grande place est faite aux artisans par cette géométrie. Ils sont au coeur de ce projet, impliqués bien au-delà de sa réalisation concrète. Le statut d'esclaves que leur ont prêté les siècles passés est erroné. Des études le montrent, qui permettent de reconstituer un mode de vie jugé très décent - par les archéologues.

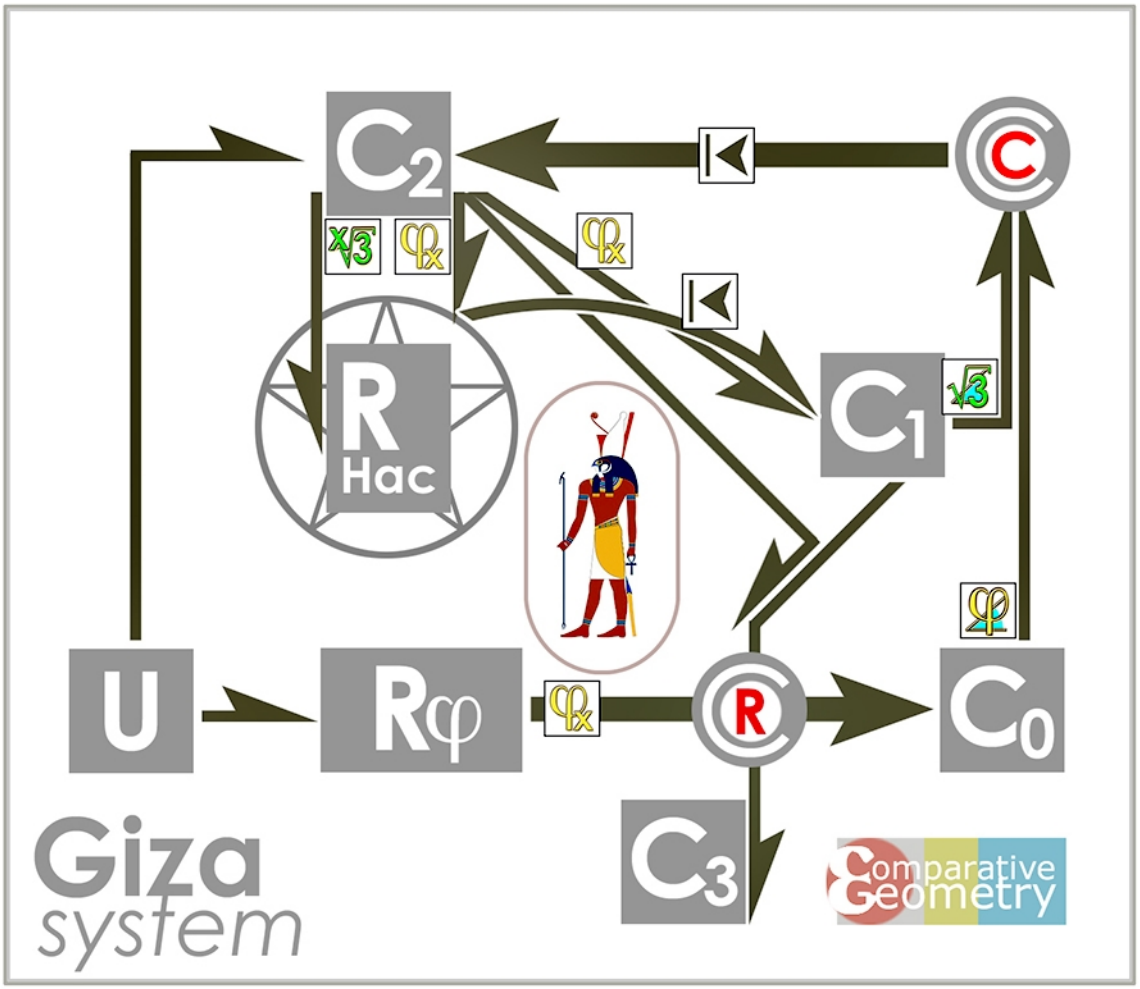
L'ultime conclusion ne peut que reprendre l'introduction de cet article.
La fiabilité du plan qui lui sert de référence met cette étude hors d'atteinte.

2 - Des preuves en Or



Ce visuel rassemble les éléments “constructifs” de la structure de Gizeh. À part l'angle de 25° (trait noir) et la coïncidence du point β, tous sont « nécessaires et suffisants ». Avis aux non mathématiciens : cela ne veut pas dire qu'ils prennent le pouvoir de façon ostentatoire, mais qu'ils sont là juste quand on a besoin d'eux.

Cette figure est le noyau dur du système de composition. Elle n'est pas plus compliquée que les pyramides ne sont grandes, et cette complexité est à la hauteur de leur mystère. Il faut ensuite souligner la cohérence de ce schéma. Commençons pas ce qu'il n'est pas. Ce n'est pas une somme de figures prises au hasard dans le lexique de la géométrie, pas davantage la multiplication servile d'un principe répétitif - comme on en voit fleurir aux rayons de la géométrie sacrée “à pas cher” sur Internet. Ce n'est pas de la géométrie périodique pour métaux qui s'ennuient (merci au prix Nobel Dan Shechtman d'avoir libéré les métaux, c'est déjà ça !). Que nenni : cet ensemble est extrêmement créatif, plein de sens, et particulièrement élégant.



Ce visuel sur la composition de Gizeh rassemble en un schéma l'ensemble des figures assorties de leurs liens. Les carrés sont notés Cn. L'indice est 0 pour celui du grand rectangle doré Rφ, C_1 correspond à Khéops, C_2 à Khéphren, et C_3 à Mykhérinos. Deux points importants sont en rouge : C, croisement des lignes de √3 et φ, et R, milieu de Rφ. Ensuite, des indications précisent la nature des liens : 'φx' et 'x√3' indiquent la multiplication d'une mesure de la figure initiale pour obtenir la suivante 'par' ou 'à l'aide de' la valeur indiquée. Même type de définition pour les angles qui se profilent derrière leurs valeurs. Par exemple, le point C est au croisement des angles exprimant les principes de φ et de √3. Enfin un signe élémentaire rappelle le calage des figures à partir de l'élément situé à l'origine de la flèche. Une relation est omise dans cette présentation : C_2 est à cheval sur le côté nord de Rφ. Horus est sur ce chemin...

Ce visuel permet de démarquer la structure de ce qui ne serait qu'une somme triviale de figures, incapables de produire un tel schéma. Tous les éléments sont liés jusqu'à devenir indissociables, inséparables. Et c'est l'ensemble qui a du sens, pas seulement un élément ou une relation, pris à part du contexte.

L'on peut comparer ce schéma à beaucoup d'autres qui se réclament de la mécanique, de la biologie ou de la linguistique. Il permet la distinction entre le vocabulaire géométrique des figures et la syntaxe des liens. Chaque figure (par ex C_1) s'accorde à la précédente (par ex C_2) selon une règle d'accord (‘φx’, en ce cas, produit la rosace dorée de Khéops, qui n'a rien à envier au déploiement du subjonctif). La composition géométrique n'est pas exactement comme l'écrit, cependant elle fonctionne comme un authentique langage. L'approche arithmétique ne peut pas suffire à en rendre compte.

En outre, le présent chapitre s'ajoute à la précision phénoménale des confrontations du calcul de la géométrie à la mesure du plan. Les nombres ne sont que la partie émergée d'un iceberg. La partie la plus importante, celle qui lui permet de flotter, est dans cette structure qui porte le projet architectural des pyramides. Il se trouvera bien quelque Titanic pour en éprouver la solidité, ou quelque capitaine en quête de gloire posthume... L'humour est l'espace idéal pour déployer nos derniers arguments.

Car l'idée d'une géométrie dans l'art, qui ne joue pas un rôle mineur ou servile, n'est pas seulement nouvelle : pour beaucoup d'entre nous elle est insupportable. Et à bout d'arguments face à ces démonstrations, les “négationnistes” gardent dans leur manche un alibi qu'ils assimilent à une profession de foi. *Cette géométrie serait dans l'homme, et il la produirait par intuition aussi sûrement que le fleuve finit par trouver l'océan*. Selon cette idée, qualifiable de rousseauïste à ses heures les plus douces, l'homme serait comparable à un tube de dentifrice : comme il est naturellement bon, il lui suffit d'appuyer sur le tube pour que miracle se produise. C'est beau, le talent... Certes, l'homme est tel un tube de dentifrice, mais son problème est de faire entrer le dentifrice dans le tube... Bien davantage qu'un travail, c'est un Art. Une preuve concrète verrouille cette affirmation. Une fois la piste du hasard épuisée (la nature seule semble capable d'en produire avec succès, particulièrement quand on n'en comprend pas les lois) inspectons celle du résultat intuitif, celui qui se produit par le seul effet du talent. Étudions concrètement la production de cet “évènement”. L'intuition a besoin d'un support, d'une matérialité pour prendre corps. Le plan en ce cas est le creuset dans lequel l'homme apprivoise la géométrie avant de la comprendre. Or un problème de taille se pose : la précision du résultat est telle que pour l'obtenir “au juger”, les traits doivent être très fins et le cadre de la composition très large. Le différentiel est si grand, qu'il est positivement impossible de voir et les traits et le plan (dans son ensemble) en même temps. Comment juger de la composition dans ces conditions ? Trop loin de la figure avec une vue d'ensemble l'on ne distingue plus les traits, et plus près si l'on veut voir les traits, l'oeil n'embrasse plus le plan. Il est matériellement impossible de mettre en oeuvre une telle précision. Avec la géométrie, oui, l'on peut forcer le trait, il ne perdra pas son sens car l'on sait comment il va et l'on connaît son comportement... En revanche, sans cette identification des lignes, l'exercice est impossible. Le dernier alibi des “négationnistes” de la géométrie vient ainsi de tomber.

3 - Confrontation à l'histoire et à la mythologie

> Cette étape suivante de l'étude pouvait attendre, mais la pression des interrogations et des curiosités l'a emporté sur toute forme de ‘tempérance’. Un chapitre s'inscrit donc dans le sillage de ces découvertes; il entreprend la traduction des principes géométriques en valeurs symboliques observables et compréhensibles.

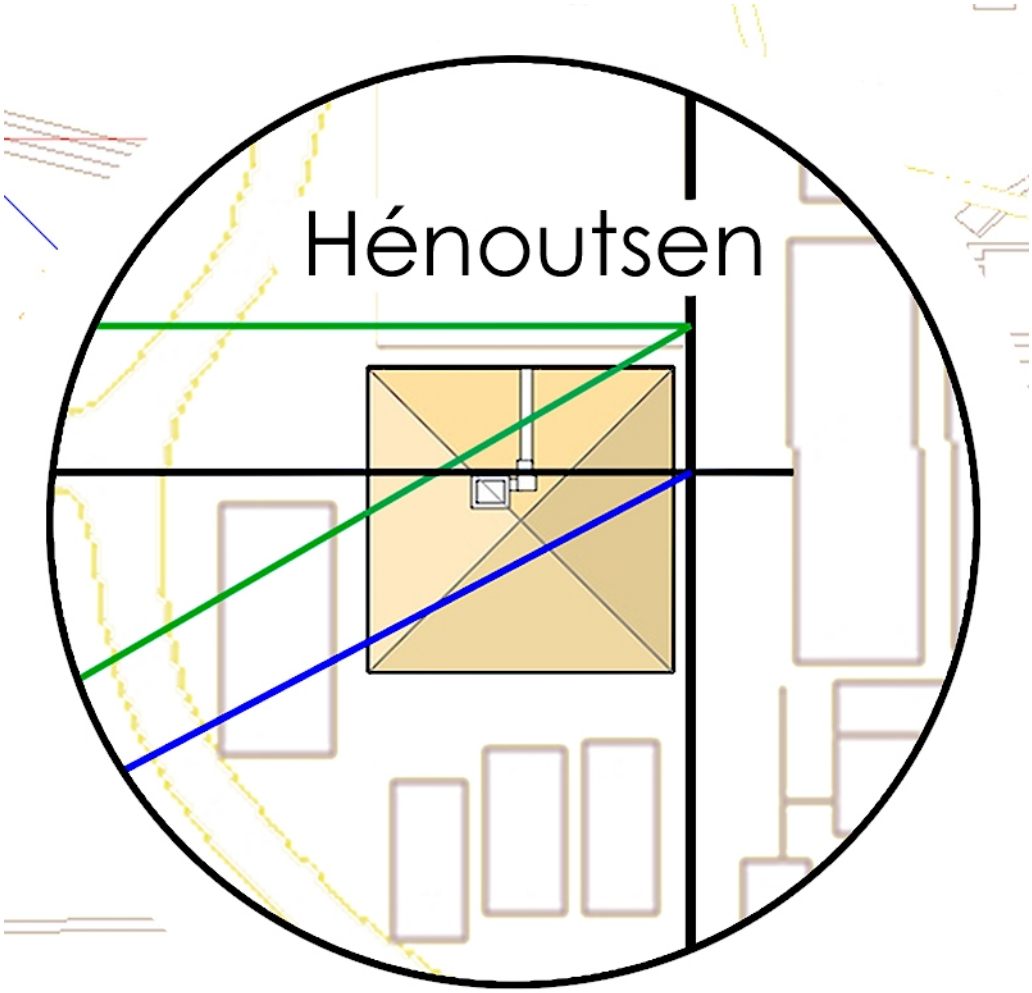
Au sens où la géométrie comparée l'entend (ce n'est pas son premier dossier), pour être recevable une composition doit être à la fois complexe et cohérente. En somme, elle doit être une brillante manifestation de l'intelligence. Complexe par le nombre de figures impliquées, et cohérent par les liens géométriques non triviaux qui les unissent, l'ensemble de Gizeh constitue une structure qui porte la volonté des auteurs.

La confrontation concrète au sujet doit bien évidemment confirmer ce qui précède. Pour autant, on ne peut pas juger du résultat “théorique” à ses conséquences pratiques, ce pour plusieurs raisons. Tout d'abord, la reconstitution des principes de la géométrie sacrée ne peut aujourd'hui s'appuyer sur aucune source fiable. Tout est littéralement à reconstruire. Ce travail réclame beaucoup de temps. Ensuite il est nécessaire de faire intervenir des éléments extérieurs à la géométrie comparée, historiques notamment, sans lesquels la matérialité du propos ne peut se constituer. Dans la majorité des cas, la résolution finale de l'interprétation atterrira entre les mains des historiens. Enfin, l'histoire a de son côté creusé beaucoup d'ornières sur le chemin de la compréhension, souvent très subjectives, et l'interprétation se heurte aux montagnes des “autorités locales”. Pour ces multiples raisons, les traductions en langage accessible ressemblent encore à des portes entrouvertes que la curiosité invite à pousser d'avantage. Les structures exhumées par la géométrie comparée sont une base de départ fiable pour l'interprétation. Les auteurs des oeuvres y démontrent leur volonté avec trop d'insistance pour qu'on puisse négliger leurs schémas.

Le plateau de Gizeh, bien que très éloigné de nous dans le temps, est une fois de plus un cadeau en or. La sagesse des Égyptiens devient l'alliée de leur volonté de communiquer à travers les siècles (la précision de leurs pyramides permet de l'affirmer), et au final l'interprétation de leur message se résout de façon miraculeuse. Tout commence avec une unité de deux cents cinquante coudées, servant de diapason. Le quadrillage que l'on retrouvera quelques millénaires plus tard chez les constructeurs de cathédrales perpétue le principe. Cette mesure initiale ne se perd jamais au fil de la construction, comme tout bon diapason. Il existe peut-être des musiques qui s'en passent, dans des laboratoires subventionnés ou sur des terres lointaines et ignorées. La géométrie comparée attend une prochaine vie pour explorer ces contrées car sur la terre fertile de la géométrie sacrée, depuis le quatrième millénaire, en Mésopotamie comme en Égypte, jusqu'à la Renaissance que l'on présumera italienne puisque les Turcs lui ont volé Byzance, un énorme récolte attend, enfin, sa cueillette.

Le physicien John A.R. Legon a mis en évidence de façon magistrale l'unité de Gizeh. Elle engendre des valeurs dont l'irrationalité ne rompt jamais avec la concrétude de la géométrie et sa logique de quadrillage. Ainsi les nombres que nous utilisons traduisent ce qui ne cesse d'être un langage de compas pour les Égyptiens. Par exemple, les diagonales du simple et du double carré décident de Khéphren, ensuite le développement de cette

nouvelle entité par le nombre d'or se met à faire des cercles, puis des fleurs, et Khéops apparaît [page 7]. Cependant, ces rapports demeurent arithmétiques et ils ne suffisent pas à traduire la relation entre les deux pyramides. Elles ont besoin d'un cadre, et de liens géométriques puissants comme les souverains dans leurs rôles. Le cadre est royal : un rectangle de quatre unités sur quatre fois le nombre d'or. Et la relation entre les pyramides est aussi subtile que complexe. Les deux grandes valeurs de la géométrie sacrée croisent leurs lignes de force en un point de fusion (C sur les visuels). Le nombre d'or et la racine du trois s'unissent au pied de Khéphren.



Prolongeant le hasard auquel les négationnistes de la géométrie sont abonnés, le trait vert représentant le principe de la racine du trois passe sur une petite pyramide. Son nom de code est G1c.

Amin Zaoui nous enseigne que « La porte de tout conte est une femme ». Cherchons cette femme...

http://antikforever.com/Egypte/Pyramides/Khoufou.htm#Henoutsen

Pyramide de la Reine Hénoutsen - G1c

Hénoutsen est une Reine d'Égypte de la IVe dynastie. Elle fut la deuxième épouse du Roi Khoufou (ou Khéops, 2551-2528). Elle lui donnera deux enfants : Khoufoukhaf et Khafrê (ou Khéphren, 2518-2492). Son époux lui fera construire, dans son complexe funéraire une pyramide près de la sienne, que les spécialistes nomment G1c.

La racine du trois ne porte pas ce nom chez les Égyptiens, pas plus que la tombe de la digne mère de Khéphren ne porte celui de G1c, tel une vengeance. Les Égyptiens préfèrent de loin la mesure au calcul, et la beauté poétique aux matricules. Ils savent que l'amande du vesica piscis (visuel ici), forme intimement féminine, adopte ce rapport entre sa hauteur et le rayon des cercles qui la constituent. C'est ce principe, et non le nombre, qui descend tendrement au pied de Khéphren. Et ce flux vient de l'est, où il y a de l'eau...

Le trait vert désigne cette pyramide, certes, mais sans couvrir amplement son carré. Sous cet angle, la présence d'une femme à l'est provoque un réflexe astronomique chez le symboliste. Or curieusement, l'azimut du solstice à Gizeh est de 62,25°/N... Si l'on reporte cet angle à partir du point de fusion du couple (C), le trait passe beaucoup plus nettement sur la pyramide de la reine Hénoutsen et trouve le point H sur le cadre. Son écho H', de l'autre côté, occupe une situation très intéressante : l'horizontale cerne le mur des artisans au nord à la même distance que le cadre doré le fait à l'ouest (pour autant H'H ne se confond pas avec la ligne des 1/6ème décrite par ailleurs - les Égyptiens sont très précis). Cette ligne a du sens : le trait H'H sépare la chambre de la reine de son antichambre. Il faudra un plan beaucoup plus précis pour conclure définitivement à ce sujet. Pour l'instant, méditons les lignes d'une stèle épigraphe :

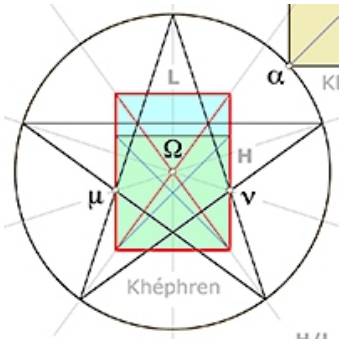
> « *L'Horus vivant Medjou Hor, roi de Haute et Basse-Égypte, Khoufou, a reçu la vie. C'est à côté de la Demeure-du-Sphinx, au nord-ouest de la Demeure-d'Osiris, seigneur de Rôsétaoui, qu'il a établi la Demeure-d'Isis. C'est à côté du temple de cette déesse qu'il a construit sa pyramide. C'est à côté de ce temple qu'il a construit une pyramide pour la fille du roi, Hénoutsen.* »

Voilà de quoi rapprocher les littéraires les plus frileux de notre géométrie. Enfin une source où plonger !

L'occasion se présente de justifier la méthodologie de la géométrie comparée : elle ne mélange pas l'analyse objective et l'interprétation, afin de laisser les schèmes de la géométrie se révéler entièrement, dans un premier temps. Sans cette précaution, l'histoire ne livre pas ses profonds secrets, elle tombe immanquablement dans le prémédité. En l'occurrence, grâce au respect de la méthode, l'interprétation (que tout le monde attend) bénéficie de l'identification de ces droites verte et rouge, qui mêlent leurs principes au pied de Khéphren. En plongeant trop tôt la géométrie dans le concret ce type d'affirmation n'aurait pas eu le temps de se révéler, et la lecture serait tombée dans un narratif ordinaire. Puisse la science aider à redonner leur sens aux objets qui en portent !

Le principe masculin lui, descend de Khéops, et il est marqué par un nombre d'or associé au principe de la croix. Il faut encore le rappeler, la proportion dorée n'est pas un nombre pour les Égyptiens, mais un phénomène géométrique particulier. Son principe a la faculté de se reproduire : tout rectangle doré porte en lui un plus petit, résultat du retrait d'un carré. Or il s'agit d'engendrer Khéphren, justement... À cette occasion, il est bon de rappeler également que si le nombre d'or est porté par Vénus, en tant que cadeau de(s) Dieu(x) aux humains pour construire dans l'harmonie, ce sont souvent les hommes qui s'en servent (Vénus se réclame de la √3, toujours avec les yeux, selon l'ancestral symbole du vesica piscis). Enfin, nous avons en cette oeuvre que constitue le plateau de Gizeh, l'occasion de comprendre que la géométrie sacrée n'est pas le jeu d'une seule valeur (φ) qui tiendrait les autres en otage. La rencontre de deux principes au pied de la pyramide de Khéphren le montre.

Aux noms du père et du fils



Voilà donc Khéphren appelé à la vie, en tant qu'Horus vivant. Quels rapports va-t-il aménager avec son père Khéops ? La réponse à cette question prend la forme d'un pentagramme. Par deux fois père et fils se trouvent liés selon l'harmonie du nombre d'or : une rosace de cercles dorés compose Khéops, et désormais le pentagramme cale leur distance (faisant une fois encore, intervenir le cercle). Une étoile pour tout dire, pour tout résumer. Il faut qu'elle ait du sens pour assumer un rôle aussi important. Cherchons dans les principes de la religion égyptienne :

> *La Déesse Nout à la voie lactée est au centre du culte des morts. La résurrection des défunts les transforme en étoiles (à cinq branches); ils resplendissent alors sur le corps de la Déesse. Avec son frère et époux Geb, Dieu de la terre, Nout est la mère d'Osiris, Isis, Nephthys et Seth, et tous sont liés au culte des morts.* (Wiki façon Houellebecq)

Le point de fusion des deux principes symbolisait l'apparition de la vie, la conception de Khéphren. Le pentagramme explique l'après de la vie, la vie dans l'au-delà. Père et fils sont ainsi unis pour la vie ici bas selon un cercle, et l'étoile annonce leur destinée après la Terre, au sein de Nout, femme céleste.

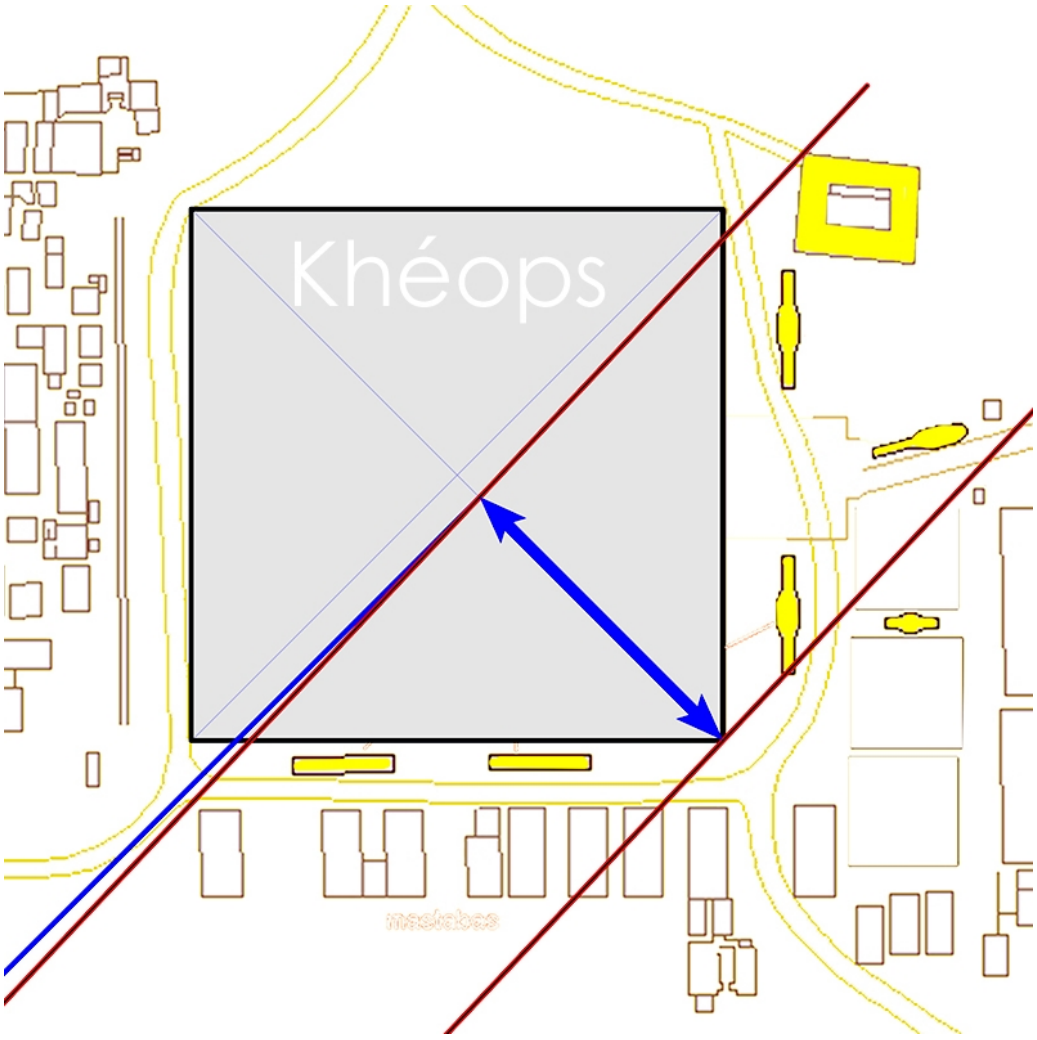
Les Égyptiens ont fait de leur religion un art.
(les surréalistes ont tenté l'inverse...)

ANNEXES

ANNEXE I - LA PYRAMIDE DE MYKHÉRINOS

Totalement abstrait

La géométrie trouve sa logique symbolique avec le duo Khéops-Khéphren, qui s'ancre sur le plateau par la grâce d'Isis et de Hénoutsen. En revanche, les pirouettes de compas qui engendrent Mykhérinos restent, face à la merveilleuse histoire que nous venons d'entendre, totalement abstraites. Peut-être la nature de ce troisième carré est-elle justement celle-là : l'abstraction mathématique. Nous devrons, pour l'instant, nous limiter à l'inventaire des faits avérés, sans préméditation. Les éléments de construction figurent à l'article Gizeh III, page 19. La diagonale de Mykhérinos est le fruit de la soustraction que rapporte la diagonale de Khéphren à la demi diagonale de Khéops. Et son centre vient en droite ligne de ceux du grand rectangle doré et de Khéops.



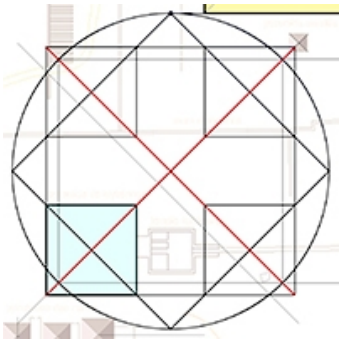
La diagonale bleue rappelle ici la soustraction. Et quand l'on joint les coins des pyramides de Khéops et de Mykhérinos et que l'on trace la parallèle qui respecte cette diagonale, bien des éléments se retrouvent entre les deux barres rouges, notamment les barques solaires - elles expriment le passage dans l'autre monde... D'autres poins importants du plateau sont marqués d'un point rouge. Ces remarques ne sont que des portes entrouvertes sur l'interprétation...

L'angle de 19 minutes

Un détail intrigue fort justement le physicien John A.R. Legon. La pyramide de Mykhérinos subit une légère rotation dans le sens des aiguilles d'une montre. 19 minutes d'arc, soit ~ 0,3174808°. Il faudra disposer d'un plan précis et procéder à un zoom pour comprendre ce que cet angle produit. Une première approche montre néanmoins que le côté ouest de Mykhérinos pointe en direction d'une intersection sur l'axe horizontal (Est-Ouest) qui passe par O (origine géométrique de Khéphren - III, page 20). La verticale en O est située à l'extérieur du mur des artisans quand cette intersection, elle, est située sur le mur... Nous avons déjà abordé ce “détail” en III, page 18.

Et la quadrature du cercle ?

Symboliquement, cette légère rotation a un sens précis chez les Égyptiens, du fait justement de l'extrême précision de leurs angles. Premier point remarquable : la construction géométrique de Mykhérinos ne souffre pas de cette ‘anomalie’. En revanche, la réflexion qui va suivre n'aura pas le même statut, justement du fait de cet écart. Cette correspondance ne s'inscrit pas dans le schéma de construction géométrique de la troisième pyramide, puisque sa rotation fausse la figure. Il est nécessaire dans un premier temps d'exposer la version originale de Sir Legon, à partir de son plan : http://www.john-legon.co.uk/gizeplan.htm



Calcul des périmètres avec un π ≈ 3,14 sur le plan (J. Legon)

Le motif de base est un carré de 500 coudées, dont l'on trace le cercle circonscrit. Son diamètre est D = 500 x √2 ≈ 707,1 coudées

Son périmètre est de 3,14 x 707,1 coudées, selon l'expression ‘primitive’ de π

soit : ≈ 2220,3 coudées

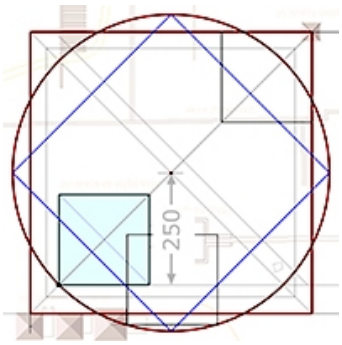
Le carré de même circonférence que ce cercle fait en conséquence :

2220,3÷4 ≈ 555 coudées

Si l'on superpose ce nouveau carré au carré d'origine, tourné à 45°, ce dernier présente les diagonales de quatre carrés naturels, plus petits, qui se logent aux quatre angles. Un de ces carrés additionné du chemin qui les sépare fait la moitié du diamètre du cercle, soit 353,5 coudées, sachant que deux carrés plus le même chemin font 555 coudées. La différence des deux fait apparaître le côté du petit carré : 555 - 353,5 ≈ 201,5 coudées

Cette figure confirme la position de la ligne basse à 631 coudées de Khéphren.

Prolongement du concept aux surfaces (toujours sur le plan de John A.R. Legon)



La quadrature est connue sous un autre schéma à l'Antiquité : la surface d'un cercle de diamètre 9 s'approche de celle d'un carré de côté 8 (à 6‰). Il est intéressant de confronter cette figure au plan, sous réserve de précisions ultérieures.

Le carré équivalent en surface fait :

707,1 x 8/9 ≈ 628,5 coudées.

Faisons glisser la figure ainsi complétée selon la diagonale de Mykhérinos, vers le bas, jusqu'à ce que le cercle vienne chercher l'angle du petit carré, exactement. Le centre du cercle est situé à D/2√2 au dessus de la ligne basse de la pyramide, soit 500 x √2 ÷ 2√2 ≈ 250 coudées.

La ligne des deux petites pyramides se retrouve ainsi, sous Khéphren à 631 - 250 + 628,5/2 ≈ 695,25 coudées.

Ce visuel attendra des mesures plus précises pour préciser les nombreuses affinités que l'on y constate, notamment l'alignement des petites pyramides au grand carré.

Une autre approche - Du calcul et du compas

La proposition de John A.R. Legon est recevable selon les cotes de la géométrie comparée (qui concordent avec les mesures de Cole et Pétrie - cf chapitre suivant). Ce à plusieurs conditions près, qui ne manquent pas de sens !

Cette proposition, la seule qui marche parmi plusieurs scénarios, implique un π transcendant à la valeur approximative de 3,14 et une √2 à la valeur très évoluée de 1,414 2136. Les égyptiens ne maîtrisent pas le calcul comme les Grecs le feront par la suite. Leur approche de π est en conséquence assez rudimentaire. En revanche, la définition de √2 n'a pas de limite puisqu'elle est à la portée de leur compas (et de leur oeil).

La figure de John A. R. Legon permet d'en apporter sinon la preuve, du moins l'indice !

Transcendant	Pi	≈ 3,14
Compas	√2	≈ 1,414 2136

Quadrature du cercle selon John A. R. Legon avec √2 au compas égyptien :

Mykhérinos = 500.√2 [π/4 - 1/2]	≈ 201,52543 coudées
Résultat de la géométrie comparée	≈ 201,5465 coudées (Δ ≈ 1 cm)

ANNEXE II - UNE PRÉCISION HORS NORMES

Confrontation à l'arpentage de Cole et Pétrie

Voici la confrontation des résultats de la géométrie comparée, aux mesures effectuées par les archéologues Cole et Petrie sur le plateau de Gizeh.

Khéops

Mesure de Cole	≈ 439,8 coudées ± 0,1 coudée
Géométrie comparée	≈ 439,78617 coudées
	—> à 0,014 coudée du résultat de Cole (7 mm)

Khéphren

Mesure de Pétrie	≈ 411.00 ± 0,073
Géométrie comparée	≈ 410,9272 coudées (schéma de Legon)
	—> Le résultat est à la limite de la fourchette

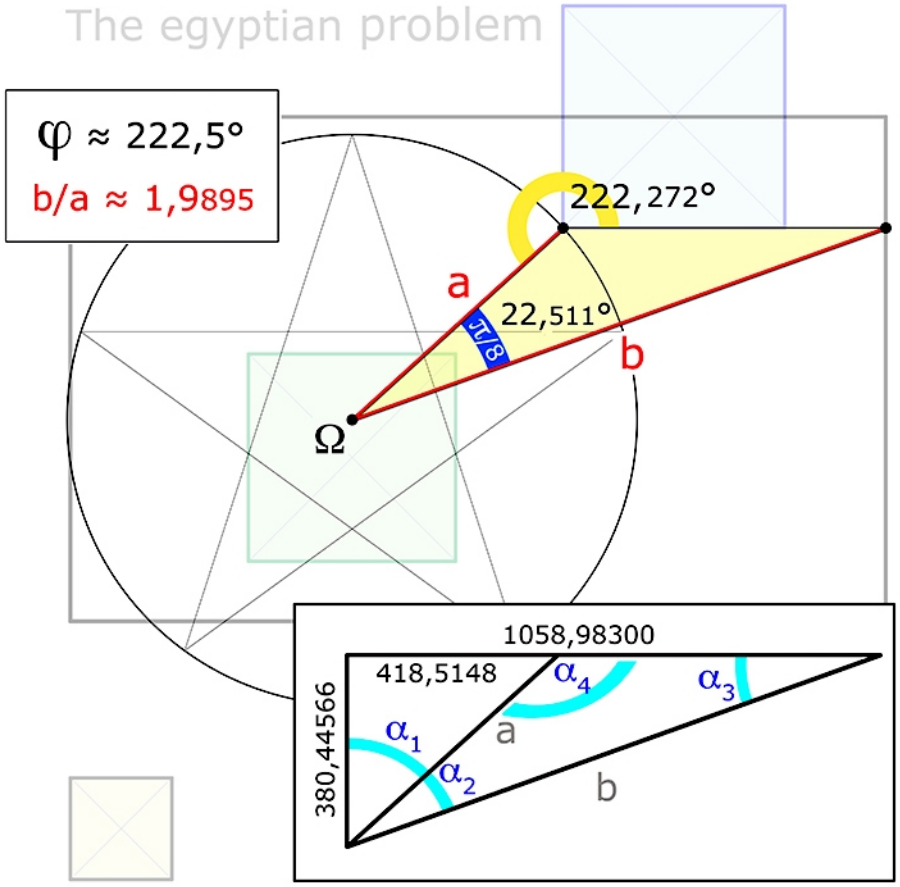
Mykhérinos

Mesure de Pétrie	≈ 201,44 coudées ± 3,0 pouces
soit limite max	≈ 201,58549 coudées
Géométrie comparée	≈ 201,5465 coudées
	—> Le résultat entre dans la fourchette

Crash test de la composition

Il suffit de décaler une seule des pyramides d'une demi coudée, ou encore d'en changer la dimension de la même façon, pour que l'entièreté du système géométrique cesse d'être recevable. Cette méthode (dite du “crash test”) apporte une réponse rapide à l'argument du “hasard” si cher aux négationnistes.

ANNEXE III - PETIT PROBLÈME ÉGYPTIEN



Approche de l'angle d'or ?

a ≈ 565,59132 coudées
b ≈ 1125,2484 coudées
Ωb/a ≈ 1,9895

$\alpha_2 + \alpha_3 \approx 42{,}272014°$
$\alpha_4 \approx 137{,}72799°$

tang $\alpha_1 \approx 1{,}1000646$
$\alpha_1 \approx 47{,}272014°$

tang $(\alpha_1+\alpha_2) \approx 2{,}7835325$
$\alpha_1+\alpha_2 \approx 70{,}238886°$
$\alpha_2 \approx 22{,}5109°$

On se plait à imaginer la solution avec b/a =2,
et Angle en α = "φ", soit ~ 222,5°...
(Auquel cas l'angle de 22,5° (π/8) ne tient plus)

Quelle proposition serait-elle capable de répondre à cette contrainte ?
Les égyptiens maîtrisaient-ils l'angle d'or ? S'en approchaient-ils ?

TABLE DES MATIÈRES

p. 2 PRÉSENTATION
p. 2 La géométrie avec les yeux
p. 3 La conception du site

CHAPITRE I - UN SUJET EN OR
p. 4 Les publications de John A.R. Legon
p. 4 L'enjeu
p. 5 Le plan de Gizeh
p. 6 L'esprit de proportions

CHAPITRE II - LA CONSTRUCTION
p. 7 Introduction à la pratique
Khéphren (C_2) - Khéops (C_1)
p. 8 Le grand rectangle doré
p. 9 Les Égyptiens et les angles
p. 10 Résultat du calcul
p. 11 Petit rectangle doré
p. 12 Rectangle à la racine de trois
p. 13 Le pentagramme de Gizeh
p. 14 Le nombre de Hac - Le pentagramme et le vesica piscis
p. 15 L'étoile du plateau de Gizeh - Le carré inscrit au cercle
p. 16 Le point β
p. 17 Le triangle 1-2-√3
p. 18 L'angle de 25° - Le mur des artisans - Un voyage en pirogue céleste ?
p. 19 Le placement de Mykhérinos

CHAPITRE III - LE VILLAGE DES ARTISANS
p. 20 Le centre O
p. 21 Le croisement des angles de 2π/5 et 2π/11
Réflexion 1
p. 22 Réflexion 2 et 3 - Le point gamma

CHAPITRE IV - L'AUTRE DIMENSION DU PLATEAU
p. 23 Le rectangle doré et le plateau
p. 24 Le quadruple carré
L'aspect archéologique
p. 25 Le carré de Fouquet

CHAPITRE V - CONFRONTATIONS DES SCHÉMAS
p. 26 1 - Premières conclusions
p. 27 2 - Des preuves en Or
p. 29 3 - Confrontation à l'histoire et à la mythologie
p. 33 Aux noms du père et du fils

ANNEXES

ANNEXE I - LA PYRAMIDE DE MYKHÉRINOS
p. 35 Totalement abstrait
p. 36 L'angle de 19 minutes
p. 36 Et la quadrature du cercle ?
p. 36 Calcul des périmètres avec un $\pi \approx 3{,}14$ sur le plan (J. Legon)
p. 37 Prolongement du concept aux surfaces (toujours sur le plan de John A.R. Legon)
p. 37 Une autre approche - Du calcul et du compas

ANNEXE 1I - UNE PRÉCISION HORS NORMES
p. 38 Confrontation à l'arpentage de Cole et Pétrie
p. 38 Crash test de la composition

ANNEXE III - PETIT PROBLÈME ÉGYPTIEN